

Solo i testi UN/ECE 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 UN/ECE TRANS/WP.29/343, reperibile al seguente indirizzo:

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

Regolamento n. 132 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) - Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei dispositivi retrofit per il controllo delle emissioni (REC) per veicoli pesanti, trattori agricoli e forestali e macchine mobili non stradali con motore ad accensione spontanea [2018/630]

Comprendente tutti i testi validi fino a:

serie di modifiche 01 del regolamento – data di entrata in vigore: 22 gennaio 2015

INDICE

REGOLAMENTO

1. Oggetto
2. Ambito di applicazione
3. Definizioni
4. Domanda di omologazione
5. Marcature ed etichette
6. Omologazione
7. Prescrizioni generali
8. Prescrizioni relative alle prestazioni
9. Prescrizioni relative alla durabilità
10. Gamma di applicazioni
11. Modifiche delle emissioni di base del motore
12. Scelta della combinazione di motori di prova e REC
13. Prescrizioni relative alla misurazione delle emissioni
14. Famiglia di REC di riduzione delle emissioni di particolato
15. Famiglia di REC di riduzione delle emissioni di NO_x
16. Famiglia di REC di riduzione delle emissioni di NO_x e PM
17. Carburante e consumo specifico di carburante
18. Comportamento in servizio e pericoli per la sicurezza
19. Emissioni sonore
20. Montaggio dei REC
21. Modifiche ed estensione dell'omologazione dei REC
22. Conformità della produzione
23. Sanzioni in caso di non conformità della produzione
24. Cessazione definitiva della produzione
25. Nomi e indirizzi dei servizi tecnici che effettuano le prove di omologazione e delle autorità di omologazione
26. Disposizioni transitorie

ALLEGATI

1. Scheda informativa
2. Notifica
3. Addendum alla notifica relativa a un tipo di dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni (REC) a norma del regolamento n. 132

4. Configurazione del marchio di omologazione del sistema REC
5. Prove da effettuare sui REC di riduzione delle emissioni di particolato (REC di classe I o II)
6. Prove da effettuare sui REC di riduzione delle emissioni di NO_x (REC di classe III)
7. Prove da effettuare sui REC di riduzione delle emissioni di PM e NO_x (REC di classe IV)
8. Sequenze di prove
9. Tabelle di equivalenza dei valori limite
10. Prescrizioni relative al sistema diagnostico di controllo delle emissioni di NO_x dei REC di riduzione delle emissioni di NO_x o di NO_x e particolato che richiedono un reagente
11. Istruzioni di montaggio ed uso
12. Prescrizioni specifiche relative all'omologazione dei REC per quanto riguarda i limiti di emissione stabiliti nella serie 06 di modifiche del regolamento n. 49

1. OGGETTO

Il presente regolamento stabilisce un metodo armonizzato per la classificazione, la valutazione e l'omologazione dei sistemi retrofit per il controllo delle emissioni (REC) di particolato (PM), di ossidi di azoto (NO_x) o di entrambi (PM e NO_x), e per la determinazione dei livelli di emissione dei motori ad accensione spontanea utilizzati nelle applicazioni rientranti nell'ambito di applicazione di cui al punto 2.

Il regolamento definisce un quadro riguardante l'omologazione di REC per diverse applicazioni e i relativi livelli di efficienza ambientale, nonché per la determinazione di detti livelli nell'omologazione.

2. AMBITO DI APPLICAZIONE

Il presente regolamento si applica ai dispositivi retrofit per il controllo delle emissioni (REC) destinati a essere installati:

- 2.1. su veicoli delle categorie M₂, M₃ e N ⁽¹⁾ e sui relativi motori ad accensione spontanea, esclusi i veicoli omologati a norma del regolamento n. 83;
- 2.2. su motori ad accensione spontanea con potenza netta superiore a 18 kW ma inferiore a 560 kW, installati su macchine mobili non stradali ⁽¹⁾ operanti a regime variabile;
- 2.3. su motori ad accensione spontanea con potenza netta superiore a 18 kW ma inferiore a 560 kW, installati su macchine mobili non stradali ⁽¹⁾ operanti a regime costante;
- 2.4. su motori ad accensione spontanea con potenza netta superiore a 18 kW ma inferiore a 560 kW, installati su veicoli di categoria T. ⁽¹⁾

3. DEFINIZIONI

Ai fini del presente regolamento s'intende per:

- 3.1. «rigenerazione attiva», qualsiasi misura supplementare che permette di attivare la rigenerazione di un REC a rigenerazione periodica o continua;
- 3.2. «fattori di aggiustamento», i fattori additivi (fattore di aggiustamento verso l'alto e fattore di aggiustamento verso il basso) o moltiplicativi da prendere in considerazione durante la rigenerazione periodica;
- 3.3. «gamma di applicazioni», la gamma di motori a cui può essere applicato un dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni (REC) omologato a norma del presente regolamento;
- 3.4. «dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni (REC) di classe I», un dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni destinato a ridurre soltanto le emissioni di particolato e che non aumenta le emissioni dirette di NO₂;

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

- 3.5. «dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni (REC) di classe IIA o IIB», un dispositivo REC destinato a ridurre soltanto le emissioni di particolato e che non aumenta le emissioni dirette di NO₂ allo scarico in percentuale superiore a quella specificata al punto 8.4.2 rispetto al livello di emissioni di NO₂ di base del motore;
- 3.6. «dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni (REC) di classe III», un dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni destinato a ridurre soltanto le emissioni di NO_x;
- 3.7. «dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni (REC) di classe IV», un dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni destinato a ridurre sia le emissioni di particolato che le emissioni di NO_x;
- 3.8. «rigenerazione continua», il processo di rigenerazione di un sistema di post-trattamento dei gas di scarico che si produce in modo permanente o almeno una volta per ogni ciclo di prova applicabile;
- 3.9. «sistema deNO_x», un sistema di post-trattamento dei gas di scarico concepito per ridurre le emissioni di ossidi di azoto (NO_x) [ad esempio catalizzatori passivi e attivi per NO_x con funzionamento in magro, assorbitori di NO_x e sistemi di riduzione catalitica selettiva (SCR)];
- 3.10. «sistema di monitoraggio del controllo delle emissioni», il sistema che effettua il monitoraggio del funzionamento delle misure di controllo delle emissioni poste in atto nel motore e/o nel sistema REC conformemente alle prescrizioni del punto 18 del presente regolamento;
- 3.11. «emissioni di base del motore», le emissioni di un determinato motore o sistema motore in assenza di dispositivi retrofit per il controllo delle emissioni. Per i motori non provvisti di sistema di post-trattamento dei gas di scarico, le emissioni di base del motore sono uguali alle emissioni grezze del motore. Per i motori provvisti di sistema di post-trattamento dei gas di scarico, le emissioni di base del motore sono uguali alle emissioni allo scarico a valle del sistema di post-trattamento;
- 3.12. «famiglia di motori», un raggruppamento, operato dal costruttore, formato da sistemi motore che, in base alle caratteristiche di progettazione di cui al punto 7 del regolamento n. 49 o al punto 7 del regolamento n. 96, a seconda dei casi, hanno caratteristiche di emissione dei gas di scarico simili; tutti i componenti della famiglia devono rispettare i valori limite di emissione applicabili;
- 3.13. «sistema motore», il motore, il sistema di controllo delle emissioni e l'interfaccia di comunicazione (hardware e messaggi) tra la centralina o le centraline elettroniche (ECU) del sistema motore e qualsiasi altra centralina del gruppo propulsore o del veicolo;
- 3.14. «ESC», un ciclo di prova costituito da 13 modalità in condizioni stazionarie da applicare conformemente alla serie pertinente di modifiche del regolamento n. 49;
- 3.15. «ETC», un ciclo di prova costituito da 1 800 modalità in condizioni transitorie, normalizzate secondo per secondo, definite nella serie di modifiche pertinente del regolamento n. 49 e da applicare conformemente alla stessa;
- 3.16. «inquinanti gassosi», il monossido di carbonio, gli idrocarburi (considerando un rapporto CH_{1,85} per il diesel), gli ossidi di azoto (NO_x, espressi in NO₂ equivalente) e il biossido di azoto (NO₂);
- 3.17. «condizione di carico», il carico di particolato trattenuto in un dato momento in un sistema di riduzione delle emissioni di particolato (quale un filtro), espresso come proporzione del carico massimo di particolato che può essere trattenuto nel sistema in condizioni di marcia specifiche senza l'intervento di misure di rigenerazione esterne;
- 3.18. «costruttore», la persona o l'ente che è responsabile verso l'autorità di omologazione di tutti gli aspetti del procedimento di omologazione e che può dimostrare di possedere le caratteristiche e i mezzi necessari per garantire la valutazione della qualità e la conformità della produzione. Non è essenziale che tale persona o organismo partecipi direttamente a tutte le fasi di costruzione del veicolo, sistema, componente o entità tecnica indipendente oggetto della procedura di omologazione;
- 3.19. «installatore», persona od organismo responsabile dell'installazione corretta e sicura del REC omologato;
- 3.20. «sistema diagnostico di controllo delle emissioni di NO_x (NCD)», un sistema del REC in grado di:
- a) individuare un malfunzionamento nel controllo delle emissioni di NO_x;
 - b) individuare i probabili malfunzionamenti nel controllo delle emissioni di NO_x per mezzo di dati memorizzati nel computer e/o comunicare tali dati all'esterno;
- 3.21. «REC di riduzione delle emissioni di NO_x», un REC che ha un'efficienza di riduzione delle emissioni massicche di NO_x che ne giustifica l'omologazione in una delle classi definite nel presente regolamento;

- 3.22. «famiglia di REC di riduzione delle emissioni di NO_x», famiglia di sistemi di riduzione delle emissioni di NO_x che sono tecnicamente identici dal punto di vista del funzionamento conformemente al punto 15 del presente regolamento;
- 3.23. «NRSC», un ciclo di prova costituito da modalità in condizioni stazionarie definite nella serie di modifiche pertinente del regolamento n. 96 e da applicare conformemente alla stessa;
- 3.24. «NRTC», un ciclo di prova costituito da 1 173 modalità in condizioni transitorie, normalizzate secondo per secondo, definite nella serie di modifiche pertinente del regolamento n. 96 e da applicare conformemente alla stessa;
- 3.25. «sistema di bordo di allerta dell'operatore», dispositivo che rileva il funzionamento non corretto o l'asportazione del REC;
- 3.26. «motore capostipite», un motore scelto all'interno della famiglia di motori in modo che le sue caratteristiche di emissione siano rappresentative di tale famiglia di motori;
- 3.27. «particolato (PM)», la massa di materiale raccolto su un supporto filtrante specificato, definito nella serie pertinente di modifiche del regolamento n. 49 o del regolamento n. 96;
- 3.28. «REC di riduzione delle emissioni di particolato», un REC che ha un'efficienza di riduzione della massa di particolato o del numero di particelle emesse che ne giustifica l'omologazione in una delle classi definite nel presente regolamento. Del REC di riduzione delle emissioni di particolato fanno parte il sistema e la strategia di rigenerazione;
- 3.29. «famiglia di REC di riduzione delle emissioni di particolato», una famiglia di sistemi di riduzione delle emissioni di particolato che sono tecnicamente identici dal punto di vista del funzionamento conformemente al punto 14 del presente regolamento;
- 3.30. «rigenerazione periodica», il processo di rigenerazione di un dispositivo di controllo delle emissioni che si attiva periodicamente, di norma dopo meno di 100 ore di normale funzionamento del motore. Durante i cicli in cui avviene il processo di rigenerazione è ammesso il superamento dei limiti di emissione;
- 3.31. «numero di particelle», il numero di particelle definito nella serie pertinente di modifiche del regolamento n. 49;
- 3.32. «reagente», qualsiasi mezzo stoccato in un serbatoio a bordo del veicolo che viene fornito al sistema di post-trattamento dei gas di scarico (all'occorrenza) su richiesta del sistema di controllo delle emissioni;
- 3.33. «efficienza di riduzione», il rapporto tra le emissioni a valle del sistema REC (E_{REC}) e le emissioni di base del motore (E_{Base}), misurate entrambe conformemente alle procedure definite nel presente regolamento e calcolate come descritto al punto 8.3.4 del presente regolamento;
- 3.34. «livello di riduzione», un'efficienza di riduzione in percentuale che il dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni (REC) deve assicurare per poter essere omologato come dispositivo che rispetta il livello di riduzione specificato al punto 8.3 del presente regolamento;
- 3.35. «dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni (REC)», qualsiasi sistema di riduzione delle emissioni di particolato, di NO_x o di entrambi, destinato ad essere usato a fini di riqualificazione. Tale termine si riferisce anche a tutti i sensori e al software indispensabili per il funzionamento del dispositivo. I sistemi che si limitano a modificare il funzionamento del sistema motore originale non sono considerati REC;
- 3.36. «scanner», un'apparecchiatura di prova esterna usata per comunicare con il sistema NCD dall'esterno;
- 3.36.1. «scanner generico», uno scanner disponibile al pubblico e in grado di leggere i messaggi di malfunzionamento;
- 3.36.2. «scanner proprietario», uno scanner utilizzato esclusivamente dal costruttore del REC e dai suoi concessionari autorizzati, in grado di leggere i messaggi di malfunzionamento e di avviare il motore dopo l'attivazione del sistema di persuasione dell'operatore;
- 3.37. «WHSC» un ciclo di prova costituito da 13 modalità in condizioni stazionarie definito nella serie pertinente di modifiche del regolamento n. 49 e da applicare conformemente alla stessa;
- 3.38. «WHTC», un ciclo di prova costituito da 1 800 modalità in condizioni transitorie, normalizzate secondo per secondo, definite nella serie di modifiche pertinente del regolamento n. 49 e da applicare conformemente alla stessa.

4. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE
- 4.1. La domanda di omologazione di un REC deve essere presentata dal costruttore o da un suo rappresentante debitamente autorizzato.
- 4.2. Ciascun REC deve essere accompagnato dalle informazioni seguenti:
- a) la denominazione o il marchio del costruttore;
 - b) la marca e il numero di identificazione del REC registrati nella scheda informativa rilasciata conformemente al modello di cui all'allegato 1;
 - c) la gamma di applicazioni (quale definita al punto 10 del presente regolamento), compreso l'anno di fabbricazione, per i quali è omologato il REC, inclusa, ove pertinente, una marcatura che permetta di stabilire se il REC sia adatto a essere montato su un veicolo dotato di sistema diagnostico di bordo (OBD);
 - d) il manuale di istruzioni per l'installazione a fini di riqualificazione;
 - e) il manuale per l'utilizzatore finale, comprensivo delle istruzioni per la manutenzione.
- 4.3. Il richiedente deve fornire la scheda informativa conformemente al modello di cui all'allegato 1 del presente regolamento. Deve inoltre fornire al servizio tecnico uno o più campioni del REC da sottoporre a prova; tali campioni devono essere conservati dal servizio tecnico per almeno cinque anni dopo la data di omologazione.
5. MARCATURE ED ETICHETTE
- 5.1. Tutti i REC devono recare la denominazione commerciale o il marchio del costruttore quale indicato all'allegato 1 del presente regolamento, e il numero identificativo del dispositivo quale indicato nella scheda informativa predisposta conformemente al modello di cui all'allegato 1 del presente regolamento.
- 5.2. Tutti i REC devono essere identificati da un'etichetta recante il marchio di omologazione, comprensivo della classe, come prescritto all'allegato 4. Tale etichetta deve essere fissata permanentemente al REC e deve risultare chiaramente leggibile dopo l'installazione del REC.
- 5.2.1. Per garantire che l'etichetta risulti visibile una volta installato il sistema, il costruttore può fornire un duplicato dell'etichetta da applicare sul dispositivo a cura dell'installatore del REC. Tale duplicato deve recare in modo visibile l'indicazione «duplicato».
- 5.2.2. Le etichette devono essere in grado di durare per tutta la vita utile del dispositivo. Devono essere chiaramente leggibili e le scritte che recano devono essere indelebili. Inoltre, devono essere apposte in modo tale che il loro fissaggio abbia una durata pari alla vita utile del dispositivo e che non sia possibile asportarle senza distruggerle o cancellarle.
- 5.3. Il marchio di omologazione deve essere composto da:
- a) un cerchio all'interno del quale è iscritta la lettera «E» seguita dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione; ⁽¹⁾
 - b) il numero del presente regolamento seguito dalla lettera «R», da un trattino e dal numero di omologazione, a destra del cerchio di cui all'allegato 4 del presente regolamento. Il numero di omologazione figura nella scheda di notifica relativa al tipo (cfr. punto 6.2 e allegato 2 del presente regolamento), preceduto da due cifre che indicano la serie più recente di modifiche del presente regolamento;
 - c) la classe del REC.
- 5.4. I campioni del REC presentati per le prove di omologazione devono essere chiaramente identificati almeno con il nome del richiedente e il riferimento della domanda.
6. OMOLOGAZIONE
- 6.1. Se il REC è conforme ai requisiti del presente regolamento, l'omologazione è concessa.

⁽¹⁾ I numeri distintivi delle parti contraenti dell'accordo del 1958 figurano nell'allegato 3 della risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 6.2. A ciascun REC omologato deve essere assegnato un numero di omologazione. Le prime due cifre di tale numero (attualmente 01 conformemente alla presente serie di modifiche) indicano la serie comprendente le più recenti modifiche tecniche rilevanti che risultano apportate al regolamento alla data di rilascio dell'omologazione. Lo stesso numero di omologazione non può essere attribuito a un altro REC.
- 6.3. La decisione relativa al rilascio, al rifiuto o all'estensione dell'omologazione di un REC a norma del presente regolamento deve essere comunicata alle parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento mediante una scheda di notifica conforme al modello che figura nell'allegato 2 del presente regolamento.
7. PRESCRIZIONI GENERALI
- 7.1. Un REC omologato a norma del presente regolamento deve essere progettato, costruito e adatto ad essere montato in modo tale che l'applicazione sia conforme alle prescrizioni del presente regolamento per tutta la normale vita utile del REC in condizioni d'uso normali.
- 7.2. Un REC omologato a norma del presente regolamento deve essere durevole, deve cioè essere progettato, costruito e adatto a essere montato in modo da offrire una ragionevole resistenza a fenomeni quali la corrosione, l'ossidazione, le vibrazioni e le sollecitazioni meccaniche cui sarà esposto nelle normali condizioni d'uso. Le prescrizioni specifiche in materia di durabilità sono stabilite al punto 9 del presente regolamento.
- 7.3. Il costruttore del REC deve fornire una documentazione per il montaggio che garantisca che il REC, una volta montato sul veicolo o sulla macchina, funzioni, insieme agli elementi necessari, in un modo che soddisfi le prescrizioni dei punti 7, 8 e 9 del presente regolamento. Tale documentazione deve comprendere le prescrizioni tecniche dettagliate e le disposizioni relative al REC (software, hardware e comunicazione) necessarie alla corretta installazione del REC sulla macchina.
- 7.4. Non sono ammessi dispositivi che permettano di bypassare il REC o di ridurre l'efficienza.
- 7.5. Un REC omologato a norma del presente regolamento deve essere provvisto di un sistema di bordo di allerta dell'operatore che segnali al conducente l'eventuale presenza di un malfunzionamento di natura tale da pregiudicare l'efficienza del REC.
- 7.5.1. Un REC di riduzione delle emissioni di particolato deve essere provvisto di un dispositivo di monitoraggio che rilevi il funzionamento non corretto o l'asportazione del REC e azioni in tale caso un allarme acustico e/o visivo per l'operatore. Per i REC di riduzione delle emissioni di particolato che utilizzano un reagente, il dispositivo di monitoraggio può interrompere l'immissione di reagente o additivo, se necessario. Il sistema di allerta può essere basato ad esempio sulla misurazione continua della contropressione di scarico del motore.
- 7.5.2. Le prescrizioni specifiche applicabili ai REC di riduzione delle emissioni di NO_x sono riportate al punto 7.7 e all'allegato 10 del presente regolamento.
- 7.5.2.1. La strategia di controllo delle emissioni di NO_x del REC deve funzionare in tutte le condizioni ambientali normalmente presenti nel territorio delle parti contraenti, in particolare alle basse temperature.
- 7.5.3. I REC combinati di riduzione delle emissioni di PM e NO_x (REC di classe IV) devono rispettare le prescrizioni di cui ai punti 7.5.1, 7.5.2 e 7.5.2.1 del presente regolamento.
- 7.5.4. Il filtro dei REC di riduzione delle emissioni di particolato e dei REC combinati di riduzione delle emissioni di PM e NO_x deve essere progettato e costruito in modo da poter essere installato in una sola direzione. L'inversione volontaria o involontaria del senso di montaggio del filtro deve essere materialmente impossibile.
- 7.6. Prescrizioni specifiche per i REC che richiedono l'uso di un reagente o di un additivo
- 7.6.1. Ogni serbatoio di reagente separato montato su un veicolo o su una macchina deve prevedere un sistema per il prelievo di un campione del liquido contenuto al suo interno. Il punto di prelievo del campione deve essere facilmente accessibile senza usare strumenti o dispositivi speciali.

- 7.6.2. Il conducente o l'operatore della macchina deve essere informato del livello di reagente o di additivo nel serbatoio del veicolo o della macchina per mezzo di uno specifico sistema indicatore meccanico o elettronico conforme alle disposizioni dell'allegato 10 del presente regolamento. L'indicatore del livello del reagente e l'indicatore di avvertimento devono entrambi essere situati vicino all'indicatore del livello del carburante.
- 7.6.3. Le caratteristiche del reagente, tra cui il tipo, la concentrazione in caso di reagente in soluzione, la temperatura di funzionamento e il riferimento a norme internazionali per quanto concerne la composizione e la qualità devono essere precisate dal costruttore del REC nell'allegato 1 del presente regolamento.
- 7.6.4. Al momento dell'omologazione devono essere fornite all'autorità di omologazione informazioni, in forma scritta, dettagliate ed esaurienti sulle caratteristiche operative e funzionali del sistema di allerta dell'operatore di cui al punto 4 dell'allegato 10 del presente regolamento e del sistema di persuasione dell'operatore di cui al punto 5 dell'allegato 10 del presente regolamento.
- 7.6.5. Protezione contro il congelamento del reagente
- 7.6.5.1. È consentito l'uso di un serbatoio e di un sistema di dosaggio del reagente riscaldato o non riscaldato. I sistemi riscaldati devono soddisfare le prescrizioni del punto 7.6.5.2.2 del presente regolamento. I sistemi non riscaldati devono soddisfare le prescrizioni del punto 6 dell'allegato 10 del presente regolamento. L'uso di un serbatoio e di un sistema di dosaggio del reagente non riscaldati deve essere indicato nelle istruzioni scritte consegnate al conducente o all'operatore del veicolo o della macchina.
- 7.6.5.2. Serbatoio e sistema di dosaggio del reagente
- 7.6.5.2.1. Se si è gelato, il reagente deve essere utilizzabile al massimo entro 70 minuti dopo l'avviamento del veicolo o della macchina a una temperatura ambiente di 266 K (- 7 °C).
- 7.6.5.2.2. Criteri di progettazione dei sistemi riscaldati
- 7.6.5.2.2.1. Il serbatoio e il sistema di dosaggio del reagente devono sostare a 255 K (- 18 °C) per 72 ore oppure fino a quando il reagente si solidifica, se ciò accade prima.
- 7.6.5.2.2.2. Trascorso il periodo di sosta di cui al punto 7.6.5.2.2.1, il veicolo/la macchina/il motore va avviato e fatto funzionare alla temperatura ambiente di 266 K (- 7 °C), o inferiore, come segue: da 10 a 20 minuti al minimo, seguiti da non più di 50 minuti a non più del 40 % del carico nominale.
- 7.6.5.2.2.3. Al termine della procedura di prova di cui al punto 7.6.5.2.2.2, il sistema di dosaggio del reagente dovrà risultare perfettamente funzionante.
- 7.6.5.2.3. La valutazione dei criteri di progettazione può essere effettuata nella cella di prova di una camera fredda utilizzando un veicolo o una macchina intera o parti rappresentative di quelle destinate a essere montate su un veicolo o una macchina, oppure con prove sul campo.
- 7.7. Prescrizioni riguardanti le misure di controllo delle emissioni di NO_x per i REC che richiedono l'uso di un reagente
- 7.7.1. Il costruttore del REC deve fornire informazioni che descrivano compiutamente le caratteristiche operative funzionali delle misure di controllo delle emissioni di NO_x avvalendosi dei documenti di cui all'allegato I.
- 7.7.2. Il REC deve essere munito di un sistema diagnostico di controllo delle emissioni di NO_x (NCD) in grado di individuare malfunzionamenti nel controllo degli NO_x. L'NCD deve essere progettato, costruito e installato in modo da soddisfare le prescrizioni di cui al punto 7 del presente regolamento per tutto il normale ciclo di vita del REC in condizioni d'uso normali.
- 7.7.2.1. Il sistema NCD deve essere operativo alle seguenti condizioni:
- a) a temperature ambiente comprese tra 266 K e 308 K (- 7 °C e 35 °C);
 - b) a tutte le altitudini inferiori a 1 600 m;
 - c) a temperature del liquido di raffreddamento del motore superiori a 343 K (70 °C).

Le disposizioni del presente punto non si applicano se viene monitorato il livello del reagente nel serbatoio in tutte le condizioni in cui la misurazione è tecnicamente fattibile (ad esempio in tutte le condizioni in cui un reagente liquido non sia congelato).

7.7.3. Il sistema NCD deve soddisfare le prescrizioni dell'allegato 10.

7.8. Prescrizioni relative alla manutenzione

7.8.1. Il costruttore del REC deve fornire istruzioni scritte sul sistema REC e sul suo corretto funzionamento, da consegnare a tutti i conducenti od operatori dei veicoli o delle macchine.

Tali istruzioni devono spiegare che quando il REC non funziona correttamente il sistema di allerta dell'operatore avverte il conducente od operatore dell'esistenza di un problema e, se l'avvertimento è ignorato, l'attivazione del sistema di persuasione dell'operatore impedirà il riavvio del veicolo o della macchina.

7.8.2. Le istruzioni devono indicare procedure adeguate di uso e manutenzione dei REC al fine di mantenere alta l'efficienza del controllo delle emissioni, compreso l'uso appropriato di eventuali reagenti consumabili.

7.8.3. Le istruzioni devono essere redatte in modo chiaro e non tecnico, adottando la stessa terminologia utilizzata nel manuale di istruzioni del motore o della macchina.

7.8.4. Le istruzioni devono precisare se il conducente od operatore debba effettuare il rifornimento dei reagenti consumabili tra i normali intervalli di manutenzione. Le istruzioni devono anche precisare le caratteristiche di qualità del reagente. Devono inoltre indicare il modo in cui il conducente od operatore deve riempire il serbatoio di reagente. Le informazioni devono altresì indicare il consumo probabile di reagente e la frequenza prevista per i rifornimenti.

7.8.5. Le istruzioni devono precisare che l'uso e il rifornimento di un reagente prescritto, rispondente a specifiche corrette, è essenziale affinché il veicolo o la macchina soddisfi le prescrizioni per il rilascio dell'omologazione del REC per tale veicolo o macchina.

7.8.6. Le istruzioni devono specificare che l'uso di un veicolo che non consuma reagente può costituire un reato, se il reagente è necessario per l'abbattimento delle emissioni.

7.8.7. Le istruzioni devono spiegare come funzionano il sistema di allerta e il sistema di persuasione dell'operatore. Devono inoltre spiegare le conseguenze in cui si incorre, in termini di efficienza e di registrazione dei malfunzionamenti, se si ignora il sistema di allerta, non si effettua il rifornimento di reagente o non si risolve il problema.

7.9. L'omologazione è subordinata ai seguenti punti.

7.9.1. Il costruttore deve fornire o fare fornire dall'installatore al conducente od operatore istruzioni scritte per la manutenzione.

7.9.2. Il costruttore deve fornire i documenti di installazione per il REC.

7.9.3. Il costruttore deve fornire istruzioni riguardanti il sistema di allerta dell'operatore, il sistema di persuasione e il sistema di protezione del reagente dal congelamento (ove previsto), che devono essere consegnate dall'installatore all'officina o al conducente od operatore, a seconda dei casi.

7.9.4. Il costruttore deve fornire all'installatore una dichiarazione scritta, che deve essere consegnata al conducente od operatore, riguardante le condizioni di funzionamento normali (intervallo di temperatura, condizioni ambientali ecc.) in cui il REC funziona correttamente.

8. PRESCRIZIONI RELATIVE ALLE PRESTAZIONI

8.1. I REC omologati in virtù del presente regolamento devono soddisfare tutti i criteri che seguono:

- a) i valori limite di emissione di cui al punto 8.2;
- b) i livelli di riduzione di cui al punto 8.3;
- c) le prescrizioni relative alle emissioni di NO₂ di cui al punto 8.4;
- d) le prescrizioni relative alle emissioni secondarie di cui al punto 8.6.

8.2. Valori limite

Il sistema motore riqualificato non deve superare i limiti di emissione per gli inquinanti pertinenti (NO_x o PM o entrambi, a seconda della classe del REC) corrispondenti a una fase di emissioni più rigorosa come specificato nel regolamento n. 49 o nel regolamento n. 96 a seconda dei casi; le misurazioni devono essere effettuate utilizzando la procedura o le procedure di prova associate ai valori limite da rispettare. Il sistema motore riqualificato deve rispettare almeno i limiti di emissione relativi alla fase per la quale il motore di base è stato omologato per ciascuno degli altri inquinanti controllati pertinenti per tale fase.

8.2.1. Le prescrizioni che si applicano ad ogni classe di REC per quanto riguarda la conformità ai limiti della fase di emissioni successiva (più rigorosa) sono illustrati nelle tabelle dell'allegato 9 del presente regolamento.

8.2.2. Nel caso dei motori non omologati a norma delle prescrizioni del regolamento n. 49 o del regolamento n. 96, le emissioni di ognuno degli inquinanti regolamentati (CO, HC, NO_x e PM) nella condizione iniziale non devono superare i valori limite per la fase di emissioni immediatamente al di sotto di quella per la quale viene chiesta l'omologazione del REC.

8.3. Livelli di riduzione ed efficienza di riduzione

8.3.1. La caratterizzazione del livello di riduzione di un sistema REC si effettua sulla base della sua efficienza di riduzione, come specificato nella tabella 1.

Tabella 1

Livelli di riduzione

	Efficienza di riduzione minima (%)	
	Massa del particolato	NO _x
Livello di riduzione 01	90	60

8.3.2. L'efficienza di riduzione deve essere determinata mediante confronto delle emissioni misurate nel ciclo di prova WHTC ponderato, per i REC destinati ad essere applicati a motori pesanti, o nel ciclo di prova NRTC, per i REC destinati ad essere applicati a motori di macchine mobili non stradali o di trattori agricoli e forestali. L'efficienza di riduzione deve essere calcolata come indicato al punto 8.3.4 del presente regolamento.

8.3.3. Ai fini del presente regolamento l'efficienza di riduzione per gli NO_x è applicabile a sistemi destinati a ridurre le emissioni di NO_x, mentre il livello di riduzione delle emissioni di PM è applicabile a sistemi destinati a ridurre le emissioni di PM. Per i REC di classe IV, devono essere rispettati i livelli di riduzione delle emissioni sia di NO_x che di PM indicati nella tabella 1 del presente regolamento.

8.3.4. L'efficienza di riduzione deve essere calcolata in base alle emissioni dell'inquinante pertinente misurate a valle del REC (E_{REC}) e alle emissioni del sistema motore misurate prima del montaggio del REC (E_{Base}) per tale inquinante, le une e le altre misurate conformemente alle procedure definite nel presente regolamento:

$$\text{efficienza di riduzione (\%)} = (1 - (E_{REC}/E_{Base})) \times 100.$$

8.4. Prescrizioni relative alle emissioni di NO_x

8.4.1. Per i REC di classe I, non deve esservi un aumento delle emissioni di NO₂ al di sopra delle emissioni di NO₂ di base, misurate con le modalità stabilite nell'allegato 5 del presente regolamento.

8.4.2. Per i REC di classe IIA, l'aumento incrementale di NO₂ non deve essere superiore a 20 punti percentuali rispetto al livello registrato senza il REC (livello di base). A titolo di esempio, se le emissioni di base di NO₂ sono pari al 10 % degli NO_x, le emissioni massime ammesse di NO₂ con il REC sono pari al 30 % degli NO_x, in base a misurazioni effettuate con le modalità stabilite nell'allegato 5 del presente regolamento. Per i REC di classe IIB, l'aumento incrementale delle emissioni di NO₂ non deve essere superiore a 30 punti percentuali.

- 8.4.3. Per i REC di classe III, non deve esservi alcun aumento delle emissioni di NO₂ misurate in g/kWh con le modalità stabilite nell'allegato 6 del presente regolamento.
- 8.4.4. Per i REC di classe IV, non deve esservi alcun aumento delle emissioni di NO₂ misurate in g/kWh con le modalità stabilite nell'allegato 7 del presente regolamento.
- 8.5. Prescrizioni relative alle emissioni in termini di numero di particelle
- 8.5.1. I REC di classe I, IIA, IIB o IV omologati al livello di riduzione del PM 01 devono assicurare un'efficienza di riduzione del numero di particelle pari ad almeno il 97 % delle emissioni di base del motore misurate sul motore di prova con le modalità stabilite al punto 12, quando la misurazione è effettuata utilizzando la procedura o le procedure di prova prescritte nel presente regolamento.
- 8.5.2. È ammesso il prelievo diretto di campioni di gas di scarico grezzo prima della diluizione. I rapporti di diluizione dei diluitori del numero di particelle (PND1 e PND2 del sistema di trasferimento delle particelle, come definito nel regolamento n. 49) devono essere adattati all'intervallo di misurazione del contatore del numero di particelle (PNC).
- 8.5.3. L'efficienza di riduzione del numero di particelle si ottiene sottraendo a 1 la penetrazione, ossia il rapporto tra le emissioni in numero di particelle a valle del sistema REC e le emissioni in numero di particelle del sistema motore prima del montaggio del REC. L'efficienza di riduzione del numero di particelle si esprime in percentuale. Deve essere determinata sulla base del ciclo di prova appropriato come definito al punto 8.3.2:
- $$\text{efficienza di riduzione (\%)} = (1 - (E_{\text{REC}}/E_{\text{Base}})) \times 100.$$
- 8.5.4. Se per la misurazione dell'efficienza di riduzione del numero di particelle si utilizzano in parallelo due sistemi di misurazione del numero di particelle, tali sistemi devono dare misurazioni che non differiscano di oltre il 5 % l'una dall'altra quando sono effettuate simultaneamente dallo stesso punto di prelievo.
- 8.6. Prescrizioni relative alle emissioni secondarie
- 8.6.1. Il costruttore del sistema REC deve fornire documenti che provino che i materiali e i processi utilizzati nel REC non presentano pericoli aggiuntivi per la salute e l'ambiente.
- 8.6.2. Per i REC di classe III e di classe IV, le emissioni di ammoniaca non devono superare un valore medio di 25 ppm quando sono misurate con le procedure definite nell'appendice 7 dell'allegato 4 della serie 06 di modifiche del regolamento n. 49.
- 8.6.3. Il REC non deve accrescere le emissioni secondarie fino a concentrazioni di cui è nota la pericolosità per la salute.
- 8.6.4. Il richiedente l'omologazione deve fornire una valutazione delle prestazioni del REC dal punto di vista delle emissioni secondarie. Tale valutazione deve riguardare tutte le emissioni secondarie probabili del REC, tenendo conto del suo principio di funzionamento, delle sue caratteristiche progettuali, del suo metodo di costruzione e dei materiali utilizzati.
- 8.6.4.1. La valutazione deve, in particolare:
- a) considerare la possibile formazione di diossine, nei casi in cui il REC contenga rame o composti di rame;
 - b) prendere in considerazione, nei casi in cui il REC utilizzi un catalizzatore contenuto nel carburante, l'impatto sulla produzione di emissioni secondarie risultante:
 - i) dall'assenza del catalizzatore e
 - ii) dalla sua presenza a concentrazioni fino al doppio della concentrazione raccomandata o prevista.
- 8.6.4.2. Nella valutazione deve essere indicata ognuna delle specie di emissioni secondarie considerate.
- 8.6.4.3. La valutazione deve essere basata su un'analisi tecnica accurata e su criteri di buona pratica ingegneristica, sui risultati di prove o simulazioni, sui risultati di analisi o di prove di sistemi o tecnologie simili o su qualsiasi combinazione di tali elementi.

8.6.4.4. Ai fini del presente regolamento, le emissioni secondarie prodotte in concentrazioni che non superano in misura significativa le concentrazioni prodotte dai sistemi motore originali non sono considerate pericolose per la salute.

8.6.5. Il richiedente può essere tenuto ad effettuare prove per le emissioni secondarie come prerequisito per l'ottenimento dell'omologazione nei casi in cui in base alla valutazione delle prestazioni del REC relativamente alle emissioni secondarie si può ragionevolmente prevedere che le prescrizioni del punto 8.6.3 non saranno rispettate.

9. PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA DURABILITÀ

9.1. Il richiedente deve dichiarare che il sistema REC, purché utilizzato e sottoposto a manutenzione conformemente alle istruzioni del costruttore, rispetterà le prescrizioni applicabili durante il funzionamento normale nell'arco di una vita utile definita come segue:

- a) per i veicoli delle categorie M₂, M₃ e N, un chilometraggio di 200 000 km o una durata in servizio di 6 anni, se questa è raggiunta prima;
- b) per tutte le altre applicazioni, 4 000 ore di funzionamento o una durata in servizio di 6 anni, se questa è raggiunta prima.

9.2. Il richiedente deve effettuare una prova di durabilità di 1 000 ore su un insieme motore-REC. Questa prova deve essere costituita o da una prova sul campo in un'applicazione tipica su un veicolo o una macchina concordata tra l'autorità di omologazione e il richiedente, oppure da una prova su un banco di prova per motori. In caso di prova su banco di prova per motori, il ciclo di invecchiamento e le condizioni di carico e regime devono prevedere condizioni che si approssimino al seguente schema: 10 % di funzionamento al minimo, 10 % di funzionamento transitorio, 75 % di funzionamento ad alto regime-alto carico e 5 % di funzionamento a basso regime-medio carico.

Il motore scelto per la prova di durabilità può essere diverso dal motore di prova scelto per le prove volte a determinare il livello di riduzione delle emissioni del REC, ma deve essere un motore compreso nella gamma di applicazioni dichiarata del REC in questione.

9.3. La prova è costituita da

- a) un periodo di accumulo di ore di funzionamento del REC di 1 000 h con registrazione di tutti i dati di funzionamento pertinenti del motore in questione, compresi il tipo e il consumo di carburante e di olio lubrificante, ove appropriato il reagente o l'additivo necessari per il REC, la registrazione continua secondo per secondo della temperatura dei gas di scarico a monte del REC e la perdita di carico attraverso il REC. In caso di prova sul campo, il REC deve essere sigillato dal servizio tecnico e la registrazione dei dati deve essere effettuata dal costruttore del REC o dall'operatore del veicolo o della macchina su cui si effettua la prova di durabilità;
- b) nel caso dei REC che funzionano con additivi o che utilizzano un reagente, anche una verifica del dosaggio corretto all'inizio della prova sul campo, dopo 500 ore di funzionamento e dopo 1 000 ore di funzionamento.

9.4. Terminata la prova di durabilità, il sistema REC utilizzato per dimostrare la durabilità deve essere utilizzato per eventuali ulteriori prove di valutazione con il motore di prova originale.

Qualora il motore di originale non sia più in condizioni di funzionare, può essere utilizzato un motore dello stesso tipo previa autorizzazione dell'autorità di omologazione.

9.5. Il sistema REC deve rispettare le prescrizioni del punto 8 quando è sottoposto a prova conformemente al punto 9.4 dopo il termine del periodo di accumulo di funzionamento.

10. GAMMA DI APPLICAZIONI

10.1. La gamma di applicazioni descrive la gamma di motori o sistemi motore a cui può essere applicata la famiglia di REC. Il richiedente deve fornire all'autorità di omologazione informazioni dettagliate sulla gamma di applicazioni, come prescritto nell'allegato 3 del presente regolamento.

10.2. La gamma di applicazioni è limitata alla famiglia di motori alla quale appartiene il motore di prova, come definito al punto 12.

- 10.3. La gamma di applicazioni può essere estesa a:
- altri motori prodotti dallo stesso costruttore di motori; e
 - motori di altri costruttori di motori.
- Se il richiedente può dimostrare che le caratteristiche seguenti dei motori in questione sono le stesse del motore di prova:
- cilindrata unitaria pari a quella del motore di prova $\pm 20\%$;
 - metodo di aspirazione (motore con turbocompressore o ad aspirazione naturale);
 - presenza o assenza di EGR;
 - motore a regime costante o a regime variabile; ⁽¹⁾
 - fase di emissioni di base del motore; e
 - presenza o assenza di sistema di post-trattamento.
- 10.4. La gamma di applicazioni non deve essere estesa a motori con una fase di emissioni di base meno rigorosa della fase di emissioni di base del motore di prova.
- 10.5. Se il richiedente può dimostrare che un REC sottoposto a prova per veicoli delle categorie M₂, M₃ e N e i relativi motori ad accensione spontanea è progettato per essere utilizzato nello stesso modo strutturale anche su motori ad accensione spontanea destinati a macchine mobili non stradali o veicoli di categoria T e il motore di prova, conformemente alle prescrizioni del punto 12, è rappresentativo di tali applicazioni e soddisfa anche i criteri relativi alla famiglia di motori riportati ai punti 14, 15 o 16 a seconda dei casi, la gamma di applicazioni può essere estesa a motori ad accensione spontanea destinati ad essere utilizzati su macchine mobili non stradali e veicoli di categoria T.
- Non è ammessa l'estensione ad applicazioni stradali, secondo le modalità descritte nel presente punto, della gamma di un REC che è stato omologato per l'uso con motori ad accensione spontanea di macchine mobili non stradali o veicoli di categoria T.
11. MODIFICHE DELLE EMISSIONI DI BASE DEL MOTORE
- 11.1. Ogni eventuale modifica dei parametri di funzionamento del motore che potrebbe influire sulle emissioni di base del motore deve essere mantenuta entro i limiti specificati dal costruttore del motore originale (ad esempio la contropressione massima allo scarico ammessa o i limiti stabiliti per gli effetti dei dispositivi esterni sull'impianto elettrico o sui sistemi di gestione dei dati).
- 11.2. Nel caso in cui per garantire il corretto funzionamento del sistema motore e dei sistemi di post-trattamento dei gas di scarico in combinazione con il REC siano necessarie misure supplementari riguardanti i componenti che influiscono sulle emissioni o i componenti del sistema, quali modifiche al sistema di ricircolo dei gas di scarico (EGR), il richiedente deve fornire una descrizione dettagliata della modifica progettuale unitamente a una spiegazione del modo in cui essa cambia il funzionamento e l'efficacia della strategia di controllo delle emissioni. A sostegno della domanda il richiedente deve presentare dati di prova supplementari, una motivazione e un'analisi ingegneristica o qualsiasi altra informazione ritenuta necessaria dall'autorità di omologazione o dal servizio tecnico relativamente alle differenze tra la versione modificata e la versione originale.
- 11.3. Il sistema di controllo delle emissioni del costruttore del motore originale non deve essere modificato, fatta eccezione per quanto segue:
- modifiche ammesse previa autorizzazione scritta del costruttore del motore originale; o
 - nel caso dei REC di classe I, IIA o IIB, la sostituzione di un catalizzatore di ossidazione per motori diesel, purché:
 - siano rispettate le prescrizioni di cui al punto 8.4; e
 - il sistema motore riqualificato soddisfi almeno i limiti di emissione della fase per la quale è stato omologato il motore di base per ciascuno degli altri inquinanti regolamentati pertinenti per tale fase;
 - l'installazione di sonde di misurazione della temperatura e/o della pressione all'ingresso del sistema REC di riduzione delle emissioni di NO_x, compresa l'unità di dosaggio.

⁽¹⁾ Un motore omologato conformemente al regolamento n. 49 sarà considerato un motore a regime variabile per questa finalità.

- 11.4. Le modifiche a valle dei sistemi di post-trattamento originali sono ammesse purché siano rispettate le prescrizioni del punto 11.1 del presente regolamento.
- 11.5. L'efficacia del sistema diagnostico di bordo (OBD) e del sistema di controllo delle emissioni di NO_x del sistema motore originale non deve essere compromessa dal REC.
12. SCELTA DELLA COMBINAZIONE DI MOTORI DI PROVA E REC
- 12.1. I motori di prova devono provenire da una famiglia di motori corrispondente alla gamma di applicazioni successiva del REC. Le caratteristiche di emissione del motore di prova devono essere misurate e rispettare i limiti relativi alla fase di emissioni di base applicabili.
- 12.2. La combinazione di motore di prova e REC per la gamma di applicazioni selezionata deve soddisfare i seguenti criteri:
- il motore deve avere una potenza nominale compresa tra il 100 % e il 60 % della potenza massima del motore capostipite della famiglia in questione, quando la misurazione è effettuata conformemente alle procedure stabilite nel regolamento n. 49 o nel regolamento n. 96, a seconda dei casi;
 - quando è combinato con il motore di prova selezionato, il REC deve avere la velocità spaziale più elevata della gamma di applicazioni della famiglia di REC;
 - il REC deve avere la concentrazione volumetrica minima di materiali cataliticamente attivi specificata dal costruttore per la famiglia di REC.
- Quando le prescrizioni di cui alle lettere b) e c) sono incompatibili tra loro, prevalgono le prescrizioni di cui alla lettera b).
- 12.3. Per i REC destinati a essere utilizzati su motori omologati conformemente al regolamento numero 96, è obbligatorio eseguire la prova su un motore di prova per ogni categoria di potenza per la quale è previsto il REC.
- 12.4. Il motore di prova selezionato deve rispettare, sia nelle condizioni di produzione di serie che dopo la riqualificazione, tutti i limiti relativi alle emissioni di inquinanti associati alla fase o alla norma per la quale era stato omologato in origine. Se i veicoli o le macchine dispongono di sistema diagnostico di bordo, dopo l'installazione del sistema di retrofit non devono esservi effetti sul sistema diagnostico relativamente alla funzione di monitoraggio. Le caratteristiche della centralina elettronica del motore (per quanto riguarda ad esempio la fasatura dell'iniezione, il dosaggio del flusso massico di aria o le strategie per la riduzione delle emissioni allo scarico) non devono essere alterate dalla riqualificazione. Non sono ammesse modifiche del motore di prova che alterino le caratteristiche di emissione originali (ad esempio modifica della fasatura dell'iniezione).
13. PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA MISURAZIONE DELLE EMISSIONI
- 13.1. I componenti gassosi e il particolato emessi dal motore o dal sistema motore in combinazione con il REC presentato per le prove devono essere misurati con i metodi descritti negli allegati applicabili del regolamento n. 49 e del regolamento n. 96.
- 13.2. Se si utilizza un rivelatore a chemiluminescenza (CLD) per la determinazione degli NO₂ conformemente al punto 8.4 del presente regolamento, si devono utilizzare due camere di misurazione parallele per determinare simultaneamente gli NO_x e l'NO. È ammesso l'uso di due rivelatori CLD in parallelo a condizione che entrambi soddisfino le prescrizioni del regolamento n. 49 o del regolamento n. 96, a seconda dei casi, e che le efficienze assolute dei convertitori non differiscano di oltre il 3 %.
14. FAMIGLIA DI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI PARTICOLATO
- 14.1. L'omologazione di un REC di riduzione delle emissioni di particolato rimane valida per un sistema nominalmente simile in una configurazione o applicazione diversa a condizione che non differisca dal sistema sottoposto a prova relativamente alle seguenti caratteristiche:
- tipo di ritenzione dell'elemento attivo (ad esempio fissaggio adesivo o meccanico) e funzionamento;

- b) principio di funzionamento dell'elemento attivo (ad esempio materiale metallico o ceramico, barriera di filtraggio o separazione aerodinamica);
- c) caratteristiche progettuali e costruttive del filtro o dell'altro materiale attivo (ad esempio materiale in fogli o in lastre, intrecciato o tessuto, densità di celle, del materiale o del tessuto non tessuto, porosità e diametro dei pori dei mezzi filtranti della barriera, numero di sacche, lame o sfere nei separatori aerodinamici, rugosità superficiale dei componenti critici, diametro di fili, sfere o fibre);
- d) concentrazione volumetrica minima dei materiali cataliticamente attivi del sistema di riduzione delle emissioni di particolato compresi gli eventuali catalizzatori a monte (grammi/m³);
- e) concentrazione volumetrica massima dei materiali cataliticamente attivi del sistema di riduzione delle emissioni di particolato, compresi gli eventuali catalizzatori a monte (grammi/m³);
- f) caratteristiche progettuali del corpo o involucro (ad esempio modalità di stoccaggio o di ritenzione del supporto degli elementi attivi);
- g) volume di ogni componente attivo (ad esempio DOC, substrato del filtro), che non deve differire di oltre ± 40 % dal volume del dispositivo sottoposto a prova;
- h) tipo di rigenerazione (periodica o continua);
- i) principio di rigenerazione (ad esempio catalitica, termica o elettrotermica) e strategia di rigenerazione (ad esempio passiva, attiva, forzata);
- j) metodo e strategia di controllo per l'introduzione di additivi o reagenti (se utilizzati);
- k) tipo di additivi o reagenti (se utilizzati);
- l) condizioni di installazione (differenza massima di introduzione di + 0,5 m tra l'uscita del turbocompressore (turbina) e l'ingresso del REC di riduzione delle emissioni di particolato);
- m) tipo di ogni eventuale materiale cataliticamente attivo;
- n) sistema con o senza catalizzatore di ossidazione a monte;
- o) quando il dispositivo è stato sottoposto a prova in combinazione con altri dispositivi di controllo dell'inquinamento:
 - i) mantenimento della stessa disposizione dei dispositivi per il REC considerato; e
 - ii) analogia fra gli altri dispositivi antinquinamento, dal punto di vista progettuale e del principio di funzionamento, e quelli utilizzati durante le prove.

14.2. Quando si sottopone a prova il REC di riduzione delle emissioni di particolato sul banco di prova motori, il REC deve essere montato in modo tale che vi sia una distanza di almeno 2 metri tra l'uscita del turbocompressore (turbina), o il piano di uscita del collettore di scarico se non vi è turbocompressore, e l'ingresso del REC. Se il richiedente può dimostrare che in tutte le successive applicazioni del REC si farà riferimento a una distanza inferiore alla distanza minima qui specificata, la lunghezza del tubo utilizzato nella camera di prova può essere ridotta in misura corrispondente. L'uso di un rivestimento isolante o di altro mezzo analogo per mantenere la temperatura dei gas di scarico è ammesso solo se tale rivestimento o mezzo sarà usato anche nella successiva installazione del REC sul veicolo o sulla macchina.

15. FAMIGLIA DI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x

15.1. L'omologazione di un REC di riduzione delle emissioni di NO_x rimane valida per un sistema nominalmente simile (che utilizza la stessa tecnologia di riduzione delle emissioni di NO_x) in una configurazione o applicazione diversa a condizione che esso non differisca dal sistema sottoposto a prova per quanto concerne le seguenti caratteristiche:

- a) le dimensioni critiche degli elementi attivi del dispositivo (quali le dimensioni delle valvole o dei condotti, o il volume di un elemento catalitico, incluso ogni eventuale dispositivo di miscelazione del reagente) devono essere le stesse del dispositivo sottoposto a prova, o non devono differire da esse in misura superiore a quella giustificabile in quanto insignificante sulla base di prove pertinenti o di una solida analisi ingegneristica. Ad esempio, il volume attivo di un elemento catalitico non deve differire di oltre ± 40 % dal volume attivo del dispositivo sottoposto a prova;

- b) metodo di regolazione della temperatura eventualmente utilizzato (ad esempio catalitico, termico o mediante riscaldamento elettrotermico)
- c) quando il dispositivo è stato sottoposto a prova in combinazione con altri dispositivi di controllo dell'inquinamento:
 - i) mantenimento della stessa disposizione dei dispositivi per il REC considerato; e
 - ii) analogia tra gli altri dispositivi antinquinamento, dal punto di vista progettuale e del principio di funzionamento, e quelli utilizzati durante le prove;
- d) materiale del substrato del catalizzatore e caratteristiche meccaniche del substrato (ad esempio monolito rivestito o monolito estruso, fogli o lastre) e forma, sezione trasversale e densità dei canali dei gas di scarico formati al suo interno;
- e) materiale cataliticamente attivo, strato di ossidi, carico e distribuzione del catalizzatore sul substrato uguali a quelli del sistema omologato, con tolleranze di produzione ragionevoli;
- f) tipo di reagente o di additivo (se utilizzati);
- g) ogni strategia di controllo utilizzata, comprese le caratteristiche della sua applicazione, quali i periodi di ritardo, i tassi di dosaggio dei reagenti, il posizionamento e le caratteristiche dei sensori e le costanti di tempo e caratteristiche di flusso associate alle valvole. Se sono utilizzati reagenti e/o strategie diversi per condizioni climatiche diverse, la prova deve essere effettuata con la strategia che comporta il dosaggio totale più basso durante la prova.
- h) posizione e condizioni di introduzione del reagente. Questa condizione si considera soddisfatta se il punto di introduzione è situato alla stessa distanza del dispositivo sottoposto a prova rispetto all'ingresso del catalizzatore e se anche i mezzi di introduzione del reagente (ad esempio con apporto di aria o senza) e l'eventuale dispositivo di miscelazione sono gli stessi.

15.2. Durante la prova del REC di riduzione delle emissioni di NO_x in una camera di prova per motori, il REC deve essere montato in modo tale che vi sia una distanza di almeno 2 metri tra l'uscita del turbocompressore (turbina), o la flangia di uscita del collettore di scarico nel caso dei motori non dotati di turbocompressore, e l'ingresso del REC. Se il richiedente può dimostrare che in tutte le successive applicazioni del REC si farà riferimento a una distanza inferiore alla distanza minima qui specificata, la lunghezza del tubo utilizzato nella camera di prova può essere ridotta in misura corrispondente. L'uso di un rivestimento isolante o di altro mezzo analogo per mantenere la temperatura dei gas di scarico è ammesso solo se tale rivestimento o mezzo sarà usato anche nella successiva installazione del REC sul veicolo o sulla macchina.

16. FAMIGLIA DI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x E PM

L'omologazione di un REC di riduzione delle emissioni di NO_x e PM rimane valida per un sistema nominalmente simile in una configurazione o applicazione diversa a condizione che non differisca dal sistema sottoposto a prova relativamente alle seguenti caratteristiche:

- a) gli elementi di riduzione delle emissioni di particolato del REC sono conformi alle prescrizioni del punto 14 del presente regolamento;
- b) gli elementi di riduzione delle emissioni di NO_x del REC sono conformi alle prescrizioni del punto 15 del presente regolamento;
- c) la posizione reciproca degli elementi di riduzione delle emissioni di PM e NO_x del REC corrisponde alla relazione tra questi elementi nel dispositivo sottoposto a prova (ad esempio REC per le emissioni di PM a monte del REC per le emissioni di NO_x).

I dispositivi in cui la riduzione delle emissioni di PM e NO_x è effettuata sullo stesso substrato non sono considerati appartenenti alla stessa famiglia di dispositivi in cui le due attività sono effettuate su substrati diversi.

17. CARBURANTE E CONSUMO SPECIFICO DI CARBURANTE

17.1. Le prove del REC devono essere effettuate con un carburante disponibile in commercio rappresentativo di quello generalmente utilizzato per il tipo di veicolo o macchina su cui il REC sarà montato.

- 17.2. Il costruttore del REC può chiedere all'autorità di omologazione l'autorizzazione ad effettuare le prove sul REC utilizzando un carburante di riferimento, invece di un carburante disponibile in commercio. Il carburante di riferimento da utilizzare in questo caso è il carburante appropriato specificato nel regolamento n. 49 o nel regolamento n. 96.
- 17.3. Il consumo specifico di carburante del motore riqualificato con il REC durante i cicli di prova applicabili (punti 2.3 e 3.3 dell'allegato 5 del presente regolamento, punti 2.3 e 3.3 dell'allegato 6 del presente regolamento) non deve superare di oltre il 4 % il consumo specifico medio del motore non riqualificato.
18. COMPORTAMENTO IN SERVIZIO E PERICOLI PER LA SICUREZZA
- 18.1. Il REC deve essere progettato in modo tale da poter essere utilizzato nelle applicazioni previste, quando è installato conformemente alle istruzioni fornite, senza esporre gli operatori o i terzi situati nelle vicinanze a pericoli per la sicurezza, direttamente o in conseguenza di modifiche del veicolo o della macchina o delle sue caratteristiche di funzionamento.
- 18.2. Il REC deve essere progettato in modo tale da poter essere utilizzato nelle applicazioni previste, quando è installato conformemente alle istruzioni fornite, senza provocare alcun effetto negativo sul comportamento operativo del veicolo o della macchina, salvo che:
- l'effetto negativo non comporti un pericolo per la sicurezza;
 - l'effetto negativo non accresca il consumo di carburante oltre il livello prescritto al punto 17 del presente regolamento;
 - la natura e la portata dell'effetto negativo siano chiaramente indicate nelle istruzioni ed informazioni che saranno fornite all'installatore e all'operatore o proprietario.
- 18.3. Per garantire che le prescrizioni del punto 20 e dell'allegato 11 del presente regolamento riguardanti l'installazione e le informazioni da fornire siano effettivamente rispettate, il costruttore del REC deve effettuare una valutazione dei pericoli per la sicurezza che possono derivare dall'installazione del REC sul veicolo o sulla macchina. Ai fini di tale valutazione, deve prendere come riferimento il livello di sicurezza del veicolo o della macchina all'atto della sua prima immissione sul mercato.
19. EMISSIONI SONORE
- Il richiedente deve provare che l'installazione di un REC conformemente alle istruzioni di montaggio fornite non causerà l'aumento delle emissioni sonore del veicolo. Questa prescrizione è considerata soddisfatta se vengono fornite prove che dimostrino che il REC è destinato esclusivamente a essere montato in aggiunta al sistema silenziatore di serie fornito dal costruttore originale su un veicolo stradale ⁽¹⁾.
20. MONTAGGIO DEI REC
- 20.1. Il costruttore del REC deve fornire linee guida scritte per l'installazione e istruzioni per l'uso e la manutenzione conformemente alle prescrizioni di cui all'allegato 11 del presente regolamento.
- 20.2. Si richiama l'attenzione dei costruttori di REC in particolare sulle prescrizioni dell'allegato 11 del presente regolamento, in base alle quali le linee guida e le istruzioni devono:
- essere redatte nella lingua del paese in cui il REC è venduto o in cui si prevede che sarà utilizzato, in un linguaggio chiaro adatto ai loro destinatari;
 - ricordare all'installatore le sue possibili responsabilità legali;

⁽¹⁾ Ai fini di questa disposizione, per «veicoli stradali» si intendono veicoli delle categorie M₂, M₃ ed N quali definiti nella risoluzione consolidata sulla costruzione di veicoli (R.E.3) (documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.12, paragrafo 2 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html), ad esclusione dei veicoli omologati in virtù del regolamento n. 83.

- c) indicare all'utilizzatore finale tutte le prescrizioni da rispettare per la corretta manutenzione del REC, compreso, se del caso, l'uso di reagenti o additivi consumabili;
 - d) riportare ogni prescrizione o limitazione riguardante l'uso del veicolo o della macchina da rispettare ai fini della sicurezza e del corretto funzionamento del REC;
 - e) precisare se l'operatore del veicolo o della macchina deve effettuare il rifornimento di eventuali reagenti tra i normali intervalli di manutenzione, e indicare un tasso probabile di consumo di reagente;
 - f) specificare il tipo e la qualità di ogni eventuale reagente o additivo consumabile utilizzato;
 - g) ricordare al proprietario e all'operatore del veicolo o della macchina che quando il montaggio del REC è una condizione necessaria per l'utilizzo in un paese o regione particolare, o quando il montaggio del REC permette al proprietario del veicolo o della macchina di beneficiare di incentivi o privilegi, il mancato mantenimento del REC in buono stato di funzionamento (compreso il mancato rifornimento dell'eventuale reagente o additivo) può costituire una violazione di contratto o un reato.
- 20.3. Il costruttore del REC deve dimostrare all'autorità di omologazione l'esistenza di meccanismi adeguati per la selezione, la formazione e il controllo degli installatori autorizzati di REC.
21. MODIFICHE ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE DEI REC
- 21.1. Ogni modifica del REC pertinente nel contesto del presente regolamento deve essere notificata all'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione del REC. L'autorità di omologazione procede a valutare se il REC è ancora conforme alle condizioni per l'inclusione nella famiglia di REC appropriata.
- L'autorità di omologazione può richiedere un ulteriore verbale di prova al servizio tecnico responsabile delle prove al fine di utilizzarlo nella sua valutazione.
- 21.2. Quando l'autorità di omologazione approva la modifica, un riferimento alla notifica formale di tale omologazione deve essere incluso nel manuale di installazione del REC.
- 21.3. La conferma o il rifiuto dell'omologazione, con l'indicazione delle modifiche apportate, devono essere comunicati alle parti contraenti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento per mezzo del procedimento indicato al punto 6 precedente.
- 21.4. L'autorità di omologazione che rilascia l'estensione dell'omologazione assegna a tale estensione un numero di serie e informa le altre parti contraenti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento mediante la scheda di notifica di cui all'allegato 2 del presente regolamento.
22. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE
- 22.1. Le procedure per la verifica della conformità della produzione devono essere conformi a quelle indicate nell'accordo del 1958, appendice 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).
- 22.2. Le misure adottate per garantire la conformità della produzione devono soddisfare le prescrizioni del punto 2 dell'appendice 2 dell'accordo del 1958.
- 22.3. Prescrizioni particolari
- a) I controlli di cui all'appendice 2, punto 2.2, dell'accordo del 1958 includono i controlli della conformità ai criteri di cui ai punti 7 e 8 del presente regolamento.
 - b) Ai fini dell'applicazione del punto 2.4.4 dell'appendice 2 dell'accordo del 1958, possono essere effettuate le prove descritte ai punti 8.2, 8.3 e 8.4 del presente regolamento.

- 22.4. Prima che possano essere rilasciate le omologazioni, i costruttori devono presentare i seguenti dati sulla conformità della produzione ai fini della valutazione iniziale:
- un modulo di domanda compilato e firmato conforme al modulo fornito dall'autorità di omologazione;
 - una descrizione delle informazioni richieste, conformemente al modulo di domanda;
 - una copia del certificato ISO 9001:2000 o un documento di un sistema di qualità equivalente con un ambito di applicazione pertinente.
- 22.5. Sulla base di queste informazioni, i costruttori che possiedono un sistema di qualità certificato possono essere ammessi alla procedura di omologazione e ricevono una dichiarazione di valutazione iniziale basata sull'esame dei documenti.
- 22.6. Se il costruttore non possiede un sistema di qualità certificato, si effettua una valutazione dell'impresa, compresi gli aspetti legati alla conformità della produzione, sulla base della norma ISO 9001:2000.
- 22.7. Devono essere descritti e verificati almeno i seguenti aspetti della norma ISO 9001:2000:
- sistema di gestione della qualità;
 - responsabilità del consiglio di amministrazione;
 - gestione delle risorse;
 - realizzazione del prodotto;
 - misurazione, analisi e miglioramento.
- 22.8. Per confermare l'esistenza di misure e procedure adeguate per un controllo efficace della conformità della produzione, il costruttore riceve una dichiarazione di conformità, alla tariffa applicabile per il certificato pubblicato.
- 22.9. La dichiarazione ha una validità specificata.
- 22.10. Prima della scadenza della validità di entrambe le dichiarazioni, l'autorità di omologazione effettua un audit della conformità della produzione mediante un controllo dei processi presso il costruttore, per verificare l'efficacia dei controlli della conformità della produzione applicati.
- 22.11. Nell'esercizio della sorveglianza della conformità della produzione, l'autorità di omologazione prende in considerazione la sorveglianza svolta dalle autorità qualificate di altre parti contraenti dell'accordo del 1958.
23. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE
- 23.1. L'omologazione rilasciata a un tipo di REC a norma del presente regolamento può essere revocata se non sono rispettate le prescrizioni di cui ai punti 21 e 22.
- 23.2. Se una delle parti contraenti dell'accordo che applica il presente regolamento revoca un'omologazione rilasciata in precedenza, ne informa immediatamente le altre parti contraenti che applicano il presente regolamento mediante una scheda di notifica conforme al modello che figura nell'allegato 2 del presente regolamento.
24. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE
- Se il titolare di un'omologazione cessa completamente la produzione di un tipo di dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni omologato a norma del presente regolamento, ne informa l'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione. A seguito di tale notifica, l'autorità informa le altre parti contraenti l'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento inviando copia della scheda di notifica conforme al modello che figura nell'allegato 2 del presente regolamento.
25. NOMI E INDIRIZZI DEI SERVIZI TECNICI CHE EFFETTUANO LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DELLE AUTORITÀ DI OMOLOGAZIONE
- Le parti dell'accordo che applicano il presente regolamento comunicano al segretariato delle Nazioni Unite la denominazione e l'indirizzo dei servizi tecnici incaricati delle prove di omologazione e delle autorità che rilasciano le omologazioni, cui devono essere inviati i certificati di rilascio, rifiuto o revoca dell'omologazione rilasciati in altri paesi.

26. DISPOSIZIONI TRANSITORIE

- 26.1. Dalla data ufficiale di entrata in vigore della serie di modifiche 01, nessuna parte contraente che applica il presente regolamento può rifiutare di rilasciare o rifiutare di accettare un'omologazione ai sensi del presente regolamento modificato dalla serie di modifiche 01.
- 26.2. A partire dalla data ufficiale di entrata in vigore della serie di modifiche 01, le parti contraenti che applicano la serie di modifiche 01 del presente regolamento possono rifiutare l'omologazione di un REC che non rispetti le prescrizioni della serie di modifiche 01 del presente regolamento.
- 26.3. Le parti contraenti che applicano il presente regolamento possono continuare a concedere omologazioni ai REC conformi a un qualsiasi precedente livello del presente regolamento, a condizione che i REC siano destinati ad essere utilizzati nelle parti contraenti che applicano le prescrizioni pertinenti all'interno della propria legislazione nazionale.
-

ALLEGATO 1

SCHEMA INFORMATIVA

Scheda informativa n. del regolamento n. 132 relativo all'omologazione dei dispositivi retrofit per il controllo delle emissioni (REC) per veicoli pesanti, trattori agricoli e forestali e macchine mobili non stradali con motore ad accensione spontanea.

Per descrivere il campo di validità dell'omologazione, deve essere allegato un elenco dei componenti principali. Tutti i disegni e gli elenchi dei pezzi devono essere forniti in scala adeguata e con sufficienti dettagli in formato A4 o in fogli piegati in tale formato. Le eventuali fotografie devono mostrare sufficienti dettagli.

Se l'autorità di omologazione lo richiede, può essere necessario fornire ulteriori informazioni riguardanti i membri della famiglia di REC per dimostrare la conformità ai punti 14, 15 o 16 del presente regolamento, a seconda dei casi.

Se il sistema, i componenti o le entità tecniche indipendenti comprendono funzioni controllate elettronicamente, devono essere fornite informazioni sul loro funzionamento

1. DATI GENERALI

1.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore):

1.2. Denominazione e indirizzo del costruttore:

1.3. Tipo di REC:

1.4. Posizione e metodo di apposizione del marchio di omologazione:

1.5. Indirizzi degli stabilimenti di montaggio:

2. DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO

2.1. Classe del REC:

2.2. Marca o marche (designazione commerciale) e identificazione del tipo di REC del costruttore:

2.2.1. Numero o numeri di identificazione del REC:

2.3. Tipo o tipi di motori a cui è destinato il REC (gamma di applicazioni):

2.4. Numero/i e/o simbolo/i che contraddistinguono le prestazioni di base del motore per quanto riguarda le emissioni: ⁽¹⁾

2.5. Numero/i e/o simbolo/i che contraddistinguono la prestazione fornita dal motore relativamente alle emissioni: ⁽¹⁾

2.6. Livello di riduzione del REC come definito al punto 8.3 del presente regolamento:

2.7. Il REC è concepito per essere compatibile con le prescrizioni in materia di OBD: sì/no ⁽²⁾

2.8. Descrizione e disegni che indicano la posizione del dispositivo REC rispetto al collettore o ai collettori di scarico del motore:

2.9. Contropressione massima ammissibile allo scarico del REC: kPa

⁽¹⁾ Come definiti al punto 8.2 del presente regolamento.

⁽²⁾ Cancellare quanto non pertinente.

3. CARATTERISTICHE DEL REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI PARTICOLATO E DELLA FAMIGLIA DI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI PARTICOLATO

3.1. Dimensioni, forma e volume attivo del sistema di riduzione delle emissioni di particolato:

3.2. Distanza massima tra l'uscita del turbocompressore (turbina), o dal piano di uscita del collettore di scarico nel caso dei motori non dotati di turbocompressore, e l'ingresso del REC:

3.3. Descrizione, disegni ed elenchi di pezzi del REC di riduzione delle emissioni di particolato (PM)

La descrizione deve comprendere un elenco dei principali componenti (con indicazione dei numeri identificativi) che assemblati costituiscono un REC per ogni applicazione. Inoltre, deve fornire tutte le informazioni necessarie per poter prendere decisioni relative alla famiglia di REC conformemente al punto 14 del presente regolamento.

3.3.1. Tipo di ritenzione dell'elemento attivo (ad esempio fissaggio adesivo o meccanico):

3.3.2. Principio di funzionamento dell'elemento attivo per la riduzione delle emissioni di PM (ad esempio materiale metallico o ceramico e tipo di materiale, barriera di filtraggio o separazione aerodinamica):

3.3.3. Caratteristiche progettuali e costruttive del filtro o di altro materiale attivo quale definito al punto 14.1, lettera c), del presente regolamento:

3.3.3.1. Tipo o tipi di materiale o materiali cataliticamente attivi (se presenti):

3.3.3.2. Caratteristiche fisiche del substrato:

3.3.3.3. Densità delle celle, porosità, dimensione media dei pori e distribuzione dimensionale dei pori:

3.3.4. Posizione (a monte/a valle), funzione e principio di funzionamento (ad esempio ossidazione) degli eventuali catalizzatori supplementari:

3.3.4.1. Tipo/i di materiale/i cataliticamente attivo/i:

3.3.4.2. Caratteristiche fisiche del substrato:

3.3.4.3. Densità delle celle:

3.3.5. Concentrazione volumetrica minima dei materiali cataliticamente attivi di ogni elemento del sistema di riduzione delle emissioni di particolato compresi gli eventuali catalizzatori supplementari (grammi/m³):

3.3.6. Concentrazione volumetrica massima dei materiali cataliticamente attivi di ogni elemento del sistema di riduzione delle emissioni di particolato compresi gli eventuali catalizzatori supplementari (grammi/m³):

3.3.7. Caratteristiche progettuali del corpo o involucro:

3.3.8. Volume di ogni componente attivo:

3.4. Metodo o sistema di rigenerazione (descrizione esauriente e/o disegno):

3.4.1. Tipo di rigenerazione (ad esempio periodica o continua):

3.4.2. Principio, frequenza e strategia di rigenerazione:

3.4.3. Metodo e strategia di controllo per l'introduzione degli eventuali additivi o reagenti:

- 3.4.4. Tipo e concentrazione del/i reagente/i o additivo/i:
-
- 3.4.5. Frequenza di rifornimento del reagente o additivo:
- 3.5. Descrizione del monitoraggio del sistema di riduzione delle emissioni di PM (conformemente al punto 7 del presente regolamento):
-
- 3.6. Descrizione di ogni eventuale modifica del sistema originale di controllo del motore o delle emissioni quale definito al punto 11 del presente regolamento:
-
- 3.7. Temperatura normale di funzionamento (K) e intervallo di pressione: (kPa)
- 3.8. Impiego di isolante: sì/n. ⁽¹⁾
- 3.8.1. Caratteristiche progettuali e costruttive dell'isolante:
4. CARATTERISTICHE DEL REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x E DELLA FAMIGLIA DI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x
- 4.1. Dimensioni, forma e volume attivo del sistema di riduzione delle emissioni di NO_x:
-
- 4.2. Distanza massima tra l'uscita del turbocompressore (turbina), o dal piano di uscita del collettore di scarico nel caso dei motori non dotati di turbocompressore, e l'ingresso del REC:
-
- 4.3. Descrizione, disegni ed elenchi degli elementi del REC di riduzione delle emissioni di NO_x
- La descrizione deve comprendere un elenco dei principali componenti (con indicazione dei numeri identificativi) che assemblati costituiscono un REC per ogni applicazione. Inoltre, deve fornire tutte le informazioni necessarie per poter prendere decisioni relative alla famiglia di REC conformemente al punto 15 del presente regolamento
- 4.3.1. Tipo di ritenzione dell'elemento attivo (ad esempio fissaggio adesivo o meccanico):
- 4.3.2. Principio di funzionamento dell'elemento attivo di riduzione delle emissioni di NO_x (ad esempio riduzione catalitica selettiva, accumulo e riduzione di NO_x):
-
- 4.3.3. Caratteristiche progettuali e costruttive del substrato e del materiale attivo quali definiti al punto 15.1, lettere d) ed e), del presente regolamento:
- 4.3.3.1. Tipo/i di materiale/i cataliticamente attivo/i:
- 4.3.3.2. Caratteristiche fisiche del substrato:
- 4.3.3.3. Densità delle celle:
- 4.3.4. Posizione (a monte/a valle), funzione e principio di funzionamento (ad esempio ossidazione) degli eventuali catalizzatori supplementari:
- 4.3.4.1. Tipo/i di materiale/i cataliticamente attivo/i:
- 4.3.4.2. Caratteristiche fisiche del substrato:
- 4.3.4.3. Densità delle celle:

⁽¹⁾ Cancellare quanto non pertinente.

- 4.3.5. Concentrazione volumetrica minima dei materiali cataliticamente attivi di ogni elemento del sistema di riduzione delle emissioni di NO_x compresi gli eventuali catalizzatori supplementari (grammi/m³):
- 4.3.6. Concentrazione volumetrica massima dei materiali cataliticamente attivi di ogni elemento del sistema di riduzione delle emissioni di NO_x compresi gli eventuali catalizzatori supplementari (grammi/m³):
- 4.3.7. Caratteristiche progettuali del corpo o involucro:
- 4.3.8. Volume di ogni componente attivo:
- 4.4. Metodo o sistema di rigenerazione (se applicabile) (descrizione esauriente e/o disegno):
- 4.5. Metodo e strategia di controllo per l'introduzione degli eventuali additivi o reagenti:
-
- 4.5.1. Tipo e concentrazione dell'additivo/i o reagente/i:
-
- 4.5.2. Intervallo della normale temperatura operativa del reagente (K):
- 4.5.3. Frequenza di rifornimento del reagente o additivo:
- 4.5.4. Strategia di controllo (ad esempio periodi di ritardo, tassi di dosaggio del reagente, posizione e caratteristiche dei sensori, caratteristiche del flusso e punto di introduzione del reagente):
- 4.6. Sistema riscaldato: sì/n. (¹)
- 4.6.1. Metodo di regolazione della temperatura (catalitico, termico o elettrotermico):
- 4.7. Descrizione del sistema diagnostico di controllo delle emissioni di NO_x (conformemente all'allegato 10):
- 4.8. Descrizione di ogni eventuale modifica del sistema originale di controllo del motore o delle emissioni quale definito al punto 11 del presente regolamento:
-
- 4.9. Temperatura normale di funzionamento (K) e intervallo di pressione: (kPa)
- 4.10. Impiego di isolante: sì/n. (¹)
- 4.10.1. Caratteristiche progettuali e costruttive dell'isolante:
5. CARATTERISTICHE DEL REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x E DI PM E DELLA FAMIGLIA DI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x E DI PM
- 5.1. Dimensioni, forma/e e volume/i attivo/i del sistema di riduzione delle emissioni di NO_x e di PM:
- 5.2. Distanza massima tra l'uscita del turbocompressore (turbina), o il piano di uscita del collettore di scarico nel caso dei motori non dotati di turbocompressore, e l'ingresso del REC:
- 5.3. Descrizione, disegni ed elenchi degli elementi del REC di riduzione delle emissioni di NO_x e di particolato (PM)
- La descrizione deve comprendere un elenco dei principali componenti (con indicazione dei numeri identificativi) che assemblati costituiscono un REC per ogni applicazione. Inoltre, deve fornire tutte le informazioni necessarie per poter prendere decisioni relative alla famiglia di REC conformemente al punto 16 del presente regolamento.
- 5.3.1. Tipo di ritenzione dell'elemento attivo o degli elementi attivi (ad esempio fissaggio adesivo o meccanico):
- 5.3.2. Principi di funzionamento dell'elemento attivo per la riduzione delle emissioni di NO_x (ad esempio riduzione catalitica selettiva, accumulo e riduzione di NO_x) e dell'elemento attivo per la riduzione delle emissioni di PM (ad esempio materiale metallico o ceramico e tipo di materiale, barriera di filtraggio o separazione aerodinamica):
-

(¹) Cancellare quanto non pertinente.

- 5.3.3. Caratteristiche progettuali e costruttive del/i substrato/i e del/i materiale/i attivo/i quali definiti al punto 14.1, lettera c), e al punto nel 15.1, lettere d) ed e), del presente regolamento:
- 5.3.3.1. Tipo/i di materiale/i cataliticamente attivo/i:
- 5.3.3.2. Caratteristiche fisiche del/i substrato/i:
- 5.3.3.3. Principio di funzionamento dell'elemento attivo per la riduzione delle emissioni di PM (ad esempio materiale metallico o ceramico e tipo di materiale, barriera di filtraggio o separazione aerodinamica):
- 5.3.3.4. Densità delle celle, porosità, dimensione media dei pori e distribuzione dimensionale dei pori dell'elemento attivo di riduzione delle emissioni di PM:
- 5.3.4. Posizione (a monte/a valle), funzione e principio di funzionamento (ad esempio ossidazione) degli eventuali catalizzatori supplementari:
- 5.3.4.1. Tipo/i di materiale/i cataliticamente attivo/i:
- 5.3.4.2. Caratteristiche fisiche del substrato:
- 5.3.4.3. Densità delle celle:
- 5.3.5. Concentrazione volumetrica minima dei materiali cataliticamente attivi di ogni elemento del sistema di riduzione delle emissioni di NO_x e di PM compresi gli eventuali catalizzatori supplementari (grammi/m³):
- 5.3.6. Concentrazione volumetrica massima dei materiali cataliticamente attivi di ogni elemento del sistema di riduzione delle emissioni di NO_x e di PM compresi gli eventuali catalizzatori supplementari (grammi/m³):
- 5.3.7. Caratteristiche progettuali del corpo o involucro:
- 5.3.8. Volume di ogni componente attivo:
- 5.4. Metodo/i o sistema/i di rigenerazione (se applicabile) (descrizione esauriente e/o disegno):
- 5.4.1. Tipo di rigenerazione del sistema di riduzione delle emissioni di PM (ad esempio periodica o continua):
- 5.4.2. Principio e strategia di rigenerazione del sistema di riduzione delle emissioni di PM:
- 5.5. Metodo e strategia di controllo per l'introduzione degli eventuali additivi o reagenti:
- 5.5.1. Tipo e concentrazione degli eventuali reagenti o additivi:
- 5.5.2. Frequenza di rifornimento del/i reagente/i o additivo/i:
- 5.5.3. Intervallo della normale temperatura operativa del/i reagente/i per la riduzione delle emissioni di NO_x: (K)
- 5.5.4. Strategia di controllo (ad esempio periodi di ritardo, tassi di dosaggio del reagente, posizione e caratteristiche dei sensori, caratteristiche del flusso e punto di introduzione del reagente):
- 5.6. Sistema riscaldato: sì/n. ⁽¹⁾
- 5.6.1. Metodo di regolazione della temperatura (catalitico, termico o elettrotermico):

⁽¹⁾ Cancellare quanto non pertinente.

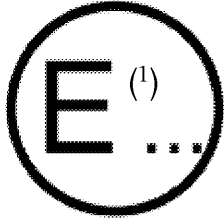
- 5.7. Descrizione del monitoraggio del sistema di riduzione delle emissioni di PM (conformemente al punto 7.5.1 del presente regolamento):
- 5.8. Descrizione del sistema diagnostico di controllo delle emissioni di NO_x (conformemente all'allegato 10):
- 5.9. Descrizione di ogni eventuale modifica del sistema originale di controllo del motore o delle emissioni quale definito al punto 11 del presente regolamento:
-
- 5.10. Temperatura normale di funzionamento (K) e intervallo di pressione: (kPa)
- 5.11. Impiego di isolante: sì/n. ⁽¹⁾
- 5.11.1. Caratteristiche progettuali e costruttive dell'isolante:
-

⁽¹⁾ Cancellare quanto non pertinente.

ALLEGATO 2

NOTIFICA

[formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]



rilasciata 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 dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni (REC) a norma del regolamento n. 132

N. di omologazione N. di estensione

1. Nome e indirizzo del richiedente:
2. Nome e indirizzo del costruttore:
3. Denominazione commerciale o marchio del costruttore:
4. Tipo e designazione commerciale del dispositivo REC:
5. Mezzi di identificazione del tipo:
- 5.1. Posizione dell'indicazione:
6. Tipo/i di motore per i quali il tipo di dispositivo costituisce un REC:
7. Tipo/i di motore per i quali il REC è stato sottoposto a prove:
- 7.1. Il REC è risultato compatibile con le prescrizioni relative al sistema OBD: sì/n. (2)
8. Posizione e metodo di apposizione del marchio di omologazione:
9. Data di presentazione per l'omologazione:
10. Servizio tecnico incaricato delle prove di omologazione:
- 10.1. Data del verbale di prova:
- 10.2. Numero del verbale di prova:.....
11. Omologazione rilasciata/estesa/rifiutata/revocata (2)
12. Motivo/i dell'eventuale estensione:
13. Tipo o tipi di motori a cui è destinato il REC (gamma di applicazioni) sulla base dei risultati delle prove:

14. REC di classe I/II/III/IV ⁽²⁾ ed efficienza di riduzione delle emissioni:
- 14.1. Destinato a essere montato su un motore che soddisfa le prescrizioni di emissione del (regolamento e fase):
- 14.2. Il sistema motore + REC soddisfa le prescrizioni del (regolamento e fase) per le emissioni di NO_x/PM/NO_x e PM ⁽²⁾
- 14.3. Il sistema motore + REC continua a soddisfare le prescrizioni del regolamento e della fase suddetti per altri inquinanti regolamentati da tale regolamento e tale fase: sì/n. ⁽²⁾
15. Si allega alla presente notifica un elenco dei documenti del fascicolo di omologazione depositato presso l'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione, che è disponibile su richiesta.
16. Si allegano alla presente notifica i documenti che seguono, recanti il numero di omologazione di cui sopra:
- 16.1. Verifica delle emissioni di base del motore:
- 16.2. Determinazione delle emissioni con il REC montato:
- 16.3. Risultati relativi all'efficienza di riduzione:
- 16.4. Esecuzione di una prova di resistenza:
- 16.5. Determinazione delle emissioni di NO₂ e delle emissioni degli altri inquinanti regolamentati:
- 16.6. Dichiarazione sulle emissioni sonore:
.....
17. Luogo:
18. Data:
19. Firma:

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

⁽²⁾ Cancellare quanto non pertinente.

ALLEGATO 3

**Addendum alla notifica relativa a un tipo di dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni
(REC) a norma del regolamento n. 132**

(N. di omologazione N. di estensione)

1. Motori su cui il dispositivo retrofit per il controllo delle emissioni è stato sottoposto a prove:

Numero del motore	1	2	n
Marca			
Tipo			
Motore			
Potenza			
Categoria			

2. Risultati delle prove:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Tipo/i di motore per cui il REC è approvato (gamma di applicazioni):

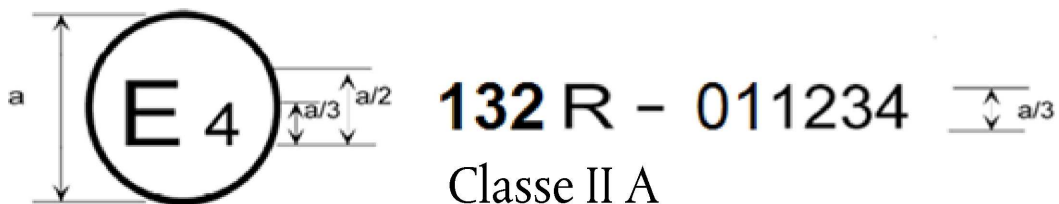
Numero			
Costruttore del veicolo o motore			
Anno modello dal/al			
Tipo di motore			
Cilindrata unitaria (cm ³)			
Cilindrata totale (cm ³)			
Potenza netta del motore (kW a min ⁻¹)			
Emissioni di base del motore			
Silenziatore sostituito			
Identificazione del tipo di REC			
Tipo di REC e livello di riduzione			

ALLEGATO 4

CONFIGURAZIONE DEL MARCHIO DI OMOLOGAZIONE DEL REC

MODELLO A

(Cfr. punto 5 del presente regolamento)



a = almeno 8 mm

Il marchio di omologazione sopra indicato apposto su un REC indica che il tipo è stato omologato nei Paesi Bassi (E 4) conformemente al regolamento n. 132 con il numero di omologazione 011234. Le prime due cifre del numero di omologazione indicano che l'omologazione è stata rilasciata conformemente alle disposizioni del regolamento n. 132 nella forma modificata da questa serie. Il marchio di omologazione indica anche la classe del REC (I, IIA, IIB, III o IV).

ALLEGATO 5

PROVE DA EFFETTUARE SUI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI PARTICOLATO (REC DI CLASSE I O II)

Le prove sui REC di riduzione delle emissioni di particolato si effettuano nella sequenza di fasi sotto riportata, che comprende una valutazione delle emissioni di inquinanti secondari e la determinazione delle emissioni di NO₂.

1. ESECUZIONE DI UN CICLO DI ACCUMULO DI ESERCIZIO

Il ciclo di accumulo di esercizio deve essere effettuato conformemente alle prescrizioni di cui al punto 9 del presente regolamento.

2. DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI BASE E DEL CONSUMO SPECIFICO DI CARBURANTE DEL MOTORE SENZA REC

2.1. La determinazione delle emissioni di base del motore si effettua mediante una prova delle emissioni sul sistema motore senza REC conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 49 o del regolamento n. 96, a seconda dell'applicazione e del livello di omologazione del motore di base.

2.2. Per consentire la determinazione dell'efficienza di riduzione, la determinazione delle emissioni si effettua eseguendo anche una prova delle emissioni conformemente al punto 8.3 del presente regolamento.

2.3. Il consumo specifico di carburante (g/kWh) deve essere determinato mediante la prova delle emissioni di cui al punto 2.2 del presente allegato.

3. DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI, DEL CONSUMO DI CARBURANTE E DELL'EFFICIENZA DI RIDUZIONE DEL MOTORE PROVVISORIO DI REC DOPO IL CICLO DI ACCUMULO DI ESERCIZIO

3.1. La determinazione delle emissioni si effettua mediante una prova delle emissioni conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 49 o del regolamento n. 96, a seconda dell'applicazione prevista e del livello di emissioni previsto del REC sottoposto a prova, con il REC montato conformemente alle prescrizioni del presente regolamento.

3.2. Ai fini della determinazione dell'efficienza di riduzione, la determinazione delle emissioni si effettua eseguendo anche una prova delle emissioni con il REC montato conformemente al punto 8.3 del presente regolamento.

3.3. Il consumo specifico di carburante (g/kWh) deve essere determinato mediante la prova delle emissioni di cui al punto 3.2 del presente allegato.

4. DETERMINAZIONE DELLA STRATEGIA DI RIGENERAZIONE DEL REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI PARTICOLATO E DELLE CARATTERISTICHE DI RIGENERAZIONE

4.1. La determinazione della strategia di rigenerazione del REC di riduzione delle emissioni di particolato (periodica o continua) e delle caratteristiche di rigenerazione si effettua nel modo che segue.

4.2. Per determinare le prestazioni di rigenerazione di un REC di riduzione delle emissioni di particolato si devono effettuare almeno 25 cicli di prova. Il ciclo di prova deve essere adeguato alla fase di emissioni o alla norma che il REC deve consentire al veicolo o alla macchina di rispettare.

Le emissioni gassose e massiche di particolato e il numero di particelle, se del caso, devono essere misurati in almeno un ciclo di prova su cinque. Per ogni famiglia o ambito di applicazioni definito nella procedura di omologazione per il motore a cui è destinato il REC si effettua una prova separata del sistema di riduzione delle emissioni di particolato. Si effettua pertanto una prova del sistema per ogni ambito di applicazione.

4.3. Il funzionamento dei REC di riduzione delle emissioni di particolato a rigenerazione continua si considera attestato se una variabile di valutazione adatta risulta costante nell'arco di almeno 25 cicli di prova applicabili. Le emissioni medie di particolato e la contropressione media dei gas di scarico sono considerate variabili di valutazione adatte a questo scopo.

Un richiedente che desideri utilizzare una o più variabili di valutazione diverse deve presentare all'autorità di omologazione solide argomentazioni tecniche a sostegno della sua richiesta.

Quando un sistema a rigenerazione continua quale definito sopra prevede anche la rigenerazione attiva, si devono applicare i criteri di valutazione di cui al punto 4.6 del presente allegato.

Le emissioni massiche di PM e la contropressione dei gas di scarico sono considerate costanti ai sensi del presente regolamento quando il coefficiente di variazione è inferiore al 25 % in 25 cicli di prova. Per questa valutazione la contropressione dei gas di scarico è misurata costantemente, mentre le emissioni di particolato sono misurate in almeno un ciclo su cinque.

Il coefficiente di variazione (CoV) si calcola nel modo seguente:

$$\text{coefficiente di variazione} = \frac{\text{deviazione standard } X(n)}{\text{valore medio } X(n)}$$

con:

$$\text{deviazione standard} = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

e:

$$\text{valore medio} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n)/n$$

dove:

n = numero di valori misurati

x = valore singolo rispettivo misurato

4.4. Prova riguardante le caratteristiche di rigenerazione dei REC di riduzione delle emissioni di particolato

Questa prova si effettua caricando il sistema con particolato fino a quando si raggiunge una contropressione dei gas di scarico costante o per un massimo di 100 ore se entro tale periodo non viene raggiunto un valore costante di contropressione. La contropressione dei gas di scarico si considera costante se, quando è misurata dopo almeno 50 ore, non varia di ± 4 mbar nell'arco di 30 minuti. I punti di prova del ciclo utilizzato per caricare il sistema devono essere selezionati in modo tale che non si superi una temperatura massima dei gas di scarico di 180 °C all'ingresso del sistema di riduzione delle emissioni di particolato. Il caricamento del sistema con particolato si effettua preferibilmente facendo funzionare il motore di prova a un regime costante compreso tra il 50 % e il 75 % del regime nominale.

Una volta che il REC è stato caricato con particolato fino al raggiungimento di una contropressione costante, o dopo un massimo di 100 ore di funzionamento per caricare il sistema come indicato sopra, la rigenerazione viene attivata. A tale fine si può ad esempio far funzionare il motore ad un gradino di modalità di carico superiore, così da accrescere la temperatura allo scarico. Una volta terminata la rigenerazione, si effettuano le misurazioni sui gas di scarico in almeno tre iterazioni del ciclo di prova appropriato (ossia in tre cicli ESC, cicli ETC, cicli WHSC, cicli WHTC, cicli NRSC o cicli NRTC). I valori di inquinanti nei gas di scarico non devono differire dai valori di inquinanti nei gas di scarico misurati prima della procedura di carico del REC di oltre il 15 % per le emissioni gassose o di oltre il 20 % per la massa di particolato o il numero di particelle.

Il costruttore deve dichiarare per iscritto che le temperature massime che si producono nel corso del processo di rigenerazione non danneggeranno il REC e non ne ridurranno da durata effettiva in misura significativa.

In alternativa alla procedura di caricamento sopra descritta, il costruttore può fornire un REC di riduzione delle emissioni di particolato già caricato fino al limite previsto per la prova di rigenerazione.

4.5. Criteri di valutazione dei REC di riduzione delle emissioni di particolato a rigenerazione continua

La prova effettuata su un REC di riduzione delle emissioni di particolato si considera soddisfacente se le emissioni di particolato misurate come stabilito al punto 8 del presente regolamento rispondono alle prescrizioni.

4.5.1. Inquinanti regolamentati

La determinazione delle emissioni degli inquinanti regolamentati si effettua mediante misurazioni eseguite subito dopo le prove di determinazione delle caratteristiche di rigenerazione.

Le emissioni degli inquinanti regolamentati (CO, HC, PM e NO_x) nella condizione iniziale e dopo la riqualificazione devono rientrare nei valori limite relativi alla fase o alla norma di emissioni per la quale il motore è stato omologato in origine. Il rapporto tra NO₂ e NO_x nella condizione iniziale e dopo la riqualificazione deve essere registrato e riportato nel verbale di prova.

La determinazione delle emissioni massiche di NO_2 e NO_x deve essere effettuata mediante misurazione simultanea conformemente al punto 13.2 del presente regolamento.

4.6. Criteri di valutazione dei REC di riduzione delle emissioni di particolato a rigenerazione periodica

Queste prescrizioni si applicano esclusivamente ai REC che utilizzano la rigenerazione attiva.

Le emissioni devono essere misurate nell'arco di almeno tre cicli di prova appropriati con avviamento a caldo (ossia tre cicli ESC, cicli ETC, cicli WHSC, cicli WHTC, cicli NRSC o cicli NRTC con avviamento a caldo). Uno dei cicli in cui si effettuano le misurazioni dovrebbe includere un evento di rigenerazione in un sistema REC stabilizzato. Gli altri due cicli in cui si effettuano le misurazioni dovrebbero essere cicli in cui non avviene la rigenerazione. Se per la rigenerazione occorre più di un singolo ciclo di prova, devono essere effettuati cicli di prova consecutivi fino a quando la rigenerazione sia terminata.

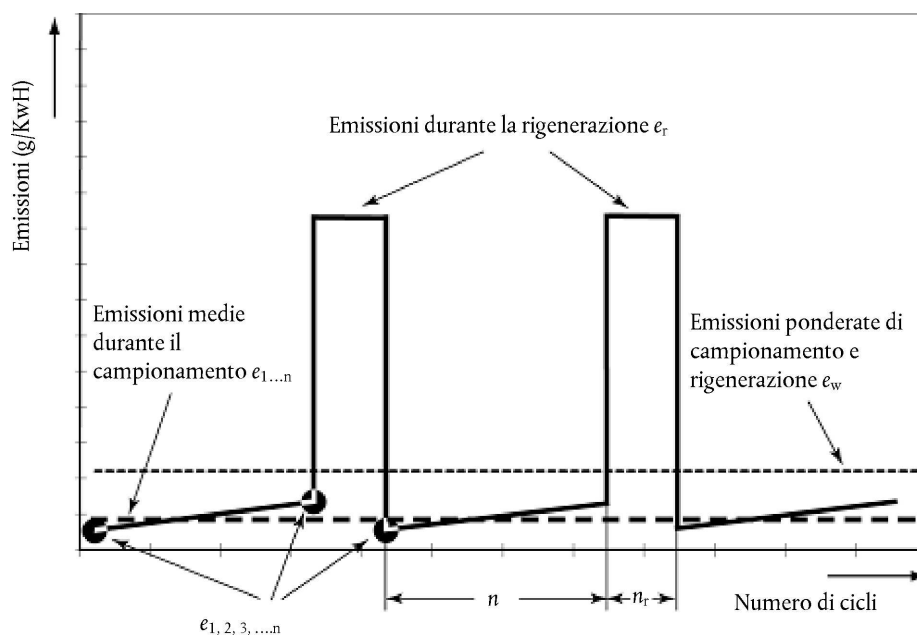
Il costruttore del REC deve dichiarare le condizioni in cui normalmente avviene il processo di rigenerazione (carico di particolato, temperatura, contropressione allo scarico o altri parametri pertinenti). Inoltre, deve indicare la frequenza dell'evento di rigenerazione in termini di frazione delle prove in cui si produce la rigenerazione. L'esatta procedura di determinazione di tale frazione deve essere concordata con il costruttore dall'autorità di omologazione in base a criteri di buona pratica ingegneristica (tale frazione è rappresentata dal fattore F nella procedura di calcolo delle emissioni nominali di particolato riportata più avanti).

Per la prova di rigenerazione il costruttore deve fornire un sistema REC di riduzione delle emissioni di particolato che sia stato caricato con particolato. In alternativa, il costruttore può effettuare cicli di prova consecutivi conformemente al punto 4.4 del presente allegato fino a quando il REC per la riduzione delle emissioni di particolato sia caricato. Non è necessario effettuare misurazioni delle emissioni nei cicli utilizzati per caricare il REC di particolato.

Le emissioni medie tra fasi di rigenerazione devono essere determinate in base alla media aritmetica di diverse prove approssimativamente equidistanti in termini di numero di cicli di prova senza misurazione eseguiti tra di esse. Nel calcolo della media aritmetica devono essere inclusi almeno un ciclo di prova effettuato prima di una prova di rigenerazione il più possibile vicino a tale prova e un ciclo di prova effettuato subito dopo una prova di rigenerazione.

Durante la prova di rigenerazione devono essere registrati tutti i dati necessari a individuare la rigenerazione (emissioni di CO o NO_x , temperatura a monte e a valle del REC, contropressione allo scarico e qualsiasi altro parametro pertinente). Durante il processo di rigenerazione, è ammesso il superamento dei limiti di emissione applicabili. La procedura di prova è illustrata schematicamente nella figura qui di seguito.

Schema della rigenerazione periodica



La prova su un REC per la riduzione delle emissioni di particolato a rigenerazione periodica si considera superata se le emissioni nominali di particolato, calcolate utilizzando la procedura sotto illustrata, rientrano nel limite fissato per il livello di riduzione per il quale il richiedente intende fare omologare il REC.

4.6.1. Inquinanti regolamentati

Le emissioni degli inquinanti regolamentati (CO, HC, PM e NO_x), sia nella condizione iniziale che dopo la riqualificazione, non devono superare i valori limite della norma conformemente alla quale il motore è stato omologato in origine. Il rapporto NO₂/NO_x sia per la condizione iniziale che dopo la riqualificazione deve essere registrato e riportato nel verbale di prova.

La determinazione delle emissioni massiche di NO₂ e NO_x deve essere effettuata mediante misurazione simultanea conformemente al punto 4.7.2 del presente allegato e al punto 13 del presente regolamento.

4.6.1.1. Emissioni di particolato ponderate

La determinazione della massa di PM delle emissioni di particolato (g/kWh) per i sistemi a rigenerazione periodica si effettua come segue:

$$PM\ mass = PM\ mass_r \times F + (1 - F) \times PM\ mass_{wor}$$

dove:

F = frequenza dell'evento di rigenerazione, espressa come frazione delle prove in cui si produce la rigenerazione [-]

PM mass_{wor} = emissione specifica media di una prova in cui non si produce la rigenerazione [g/kWh]

PM mass_r = emissione specifica media di una prova in cui si produce la rigenerazione [g/kWh]

A scelta del costruttore e sulla base di una solida analisi tecnica, il fattore di aggiustamento di rigenerazione k_r, che esprime il tasso di emissioni medio, può essere calcolato in forma moltiplicativa o additiva nel modo seguente:

k_r = PM mass/PM mass_{wor} (fattore di aggiustamento moltiplicativo)

o

k_{Ur} = PM mass – PM mass_{wor} (fattore di aggiustamento verso l'alto)

o

k_{Dr} = PM mass – PM mass_r (fattore di aggiustamento verso il basso)

Se per determinare le emissioni si utilizzano più di due misurazioni tra le fasi di rigenerazione, tali misurazioni aggiuntive devono essere effettuate a intervalli uguali e se ne deve calcolare la media aritmetica.

4.6.1.2. Emissioni gassose ponderate

La determinazione delle emissioni di componenti gassosi Mgas (g/kWh) per i sistemi a rigenerazione periodica si effettua come segue:

$$Mgas = Mgas_r \times F + (1 - F) \times Mgas_{wor}$$

dove:

F = frequenza dell'evento di rigenerazione, espressa come frazione delle prove in cui si produce la rigenerazione

Mgas_{wor} = emissione specifica media di una prova in cui non si produce la rigenerazione [g/kWh]

Mgas_r = emissione specifica media di una prova in cui si produce la rigenerazione [g/kWh]

A scelta del costruttore e sulla base di una solida analisi ingegneristica, il fattore di aggiustamento di rigenerazione k_r, che esprime il tasso di emissioni medio, può essere calcolato in forma moltiplicativa o additiva nel modo seguente:

k_r = Mgas/Mgas_{wor} (fattore di aggiustamento moltiplicativo)

o

k_{Ur} = Mgas – Mgas_{wor} (fattore di aggiustamento verso l'alto)

o

k_{Dr} = Mgas – Mgas_r (fattore di aggiustamento verso il basso)

4.7. Determinazione delle emissioni di NO₂

Le prove devono essere effettuate sul motore di prova selezionato conformemente ai criteri descritti al punto 12 del presente regolamento.

4.7.1. Selezione del REC di riduzione delle emissioni di particolato per la determinazione delle emissioni di NO₂

Il REC utilizzato per le prove può essere diverso da quello utilizzato ai fini del punto 4.5 del presente allegato. Il REC di riduzione delle emissioni di particolato da sottoporre a prova deve essere:

- a) il REC di riduzione delle emissioni di particolato con il maggior volume attivo e, se a monte è utilizzato un catalizzatore di ossidazione per motori diesel (DOC), il convertitore catalitico con la maggiore superficie attiva; nonché
- b) il REC di riduzione delle emissioni di particolato contenente il carico massimo di platino con il carico totale massimo di materiale cataliticamente attivo della famiglia di REC definita.

Il REC di riduzione delle emissioni di particolato scelto deve essere montato in modo da ottenere la distanza più breve tra il motore e il REC di riduzione delle emissioni di particolato, come specificato nella gamma di applicazioni per il REC di riduzione delle emissioni di particolato.

Il REC di riduzione delle emissioni di particolato non deve essere caricato e non deve essere stato utilizzato per più di 125 ore.

4.7.2. Determinazione delle emissioni di NO₂

Devono essere eseguiti tre cicli di prova WHTC o NRTC (a seconda dell'applicazione) successivi. La determinazione delle emissioni deve essere effettuata nell'arco di tutti e tre i cicli e deve essere calcolata la media dei tre cicli. Se il campo di variazione di tali risultati è maggiore di $\pm 15\%$ rispetto alla media, deve essere eseguito un ciclo di prova supplementare.

Per i motori ad accensione spontanea utilizzati in veicoli delle categorie M e N, il calcolo delle emissioni di NO_x e di NO₂ deve essere effettuato nell'arco del ciclo WHTC completo.

Per i motori ad accensione spontanea utilizzati in macchine mobili non stradali o veicoli di categoria T con potenza netta installata compresa tra 18 kW e 560 kW, il calcolo delle emissioni di NO_x e di NO₂ deve essere effettuato nell'arco del ciclo NRTC completo.

5. CICLI DI PROVA

5.1. Nei casi in cui l'omologazione del motore con cui deve essere usato il REC è un'omologazione per uso stradale (rilasciata conformemente al regolamento n. 49), il ciclo di prova da utilizzare per l'omologazione del REC è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 49 per la quale si chiede l'omologazione del REC.

5.2. Quando il motore è utilizzato in un'applicazione stradale ed è omologato conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 49, il ciclo di prova da utilizzare per la determinazione delle emissioni di base del motore è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 49 per la quale il motore è omologato.

5.3. Quando il motore è utilizzato in un'applicazione stradale ma non è omologato conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 49, il ciclo di prova da utilizzare per la determinazione delle emissioni di base del motore è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 49 per la quale si chiede l'omologazione del REC.

5.4. Nei casi in cui l'omologazione del motore con cui deve essere usato il REC è un'omologazione per uso non stradale (rilasciata conformemente al regolamento n. 96), il ciclo di prova da utilizzare per l'omologazione del REC è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 96 per la quale si chiede l'omologazione del REC.

- 5.5. Quando il motore è utilizzato in un'applicazione non stradale ed è omologato conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 96, il ciclo di prova da utilizzare per la determinazione delle emissioni di base del motore è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 96 per la quale il motore è omologato.
 - 5.6. Quando il motore è utilizzato in un'applicazione non stradale ma non è omologato conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 96, il ciclo di prova da utilizzare per la determinazione delle emissioni di base del motore è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 96 per la quale si chiede l'omologazione del REC.
 - 5.7. Ai fini della determinazione dell'efficienza del REC e delle emissioni di NO₂, il ciclo di prova applicabile è quello definito al punto 8.3 del presente regolamento.
-

ALLEGATO 6

PROVE DA EFFETTUARE SUI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x (REC DI CLASSE III)

Le prove sui REC di riduzione delle emissioni di NO_x si effettuano nella sequenza di fasi sotto riportata, che comprende una valutazione delle emissioni di inquinanti secondari e la determinazione delle emissioni di NO₂.

1. ESECUZIONE DI UN CICLO DI ACCUMULO DI ESERCIZIO

Il ciclo di accumulo di esercizio deve essere effettuato conformemente alle prescrizioni di cui al punto 9 del presente regolamento.

2. DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI BASE E DEL CONSUMO SPECIFICO DI CARBURANTE DEL MOTORE SENZA REC

2.1. La determinazione delle emissioni di base del motore si effettua mediante una prova delle emissioni sul sistema motore senza REC conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 49 o del regolamento n. 96, a seconda dell'applicazione e del livello di omologazione del motore di base.

2.2. Per consentire la determinazione dell'efficienza di riduzione, la determinazione delle emissioni si effettua eseguendo anche una prova delle emissioni conformemente al punto 8.3 del presente regolamento.

2.3. Il consumo specifico di carburante (g/kWh) deve essere determinato mediante la prova delle emissioni di cui al punto 2.2 del presente allegato.

3. DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI, DEL CONSUMO SPECIFICO DI CARBURANTE E DELL'EFFICIENZA DI RIDUZIONE DEL MOTORE PROVISTO DI REC DOPO IL CICLO DI ACCUMULO DI ESERCIZIO

3.1. La determinazione delle emissioni si effettua mediante una prova delle emissioni conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 49 o del regolamento n. 96, a seconda dell'applicazione prevista e del livello di emissioni previsto del REC sottoposto a prova, con il REC montato conformemente alle prescrizioni del presente regolamento.

3.2. Ai fini della determinazione dell'efficienza di riduzione, la determinazione delle emissioni si effettua eseguendo anche una prova delle emissioni con il REC montato conformemente al punto 8.3 del presente regolamento.

3.3. Il consumo specifico di carburante (g/kWh) deve essere determinato mediante la prova delle emissioni di cui al punto 3.2 del presente allegato.

4. CRITERI DI VALUTAZIONE DEI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x

La prova effettuata su un REC di riduzione delle emissioni di NO_x si considera soddisfacente se le emissioni di particolato misurate come stabilito al punto 8 del presente regolamento rispondono alle prescrizioni.

4.1. Inquinanti regolamentati

Le emissioni degli inquinanti regolamentati (CO, HC, PM e NO_x) nella condizione iniziale devono rientrare nei valori limite relativi alla fase o alla norma di emissioni per la quale il motore è stato omologato in origine.

4.2. Il rapporto tra NO₂ e NO_x nella condizione iniziale e dopo la riquilificazione deve essere registrato e riportato nel verbale di prova.

La determinazione delle emissioni massiche di NO₂ e NO_x deve essere effettuata mediante misurazione simultanea conformemente al punto 13.2 del presente regolamento.

4.3. Determinazione delle emissioni di NO₂

Le prove devono essere effettuate sul motore di prova selezionato conformemente ai criteri descritti al punto 12 del presente regolamento.

Devono essere eseguiti tre cicli di prova WHTC o NRTC (a seconda dell'applicazione) successivi. La determinazione delle emissioni deve essere effettuata nell'arco di tutti e tre i cicli e deve essere calcolata la media dei tre cicli. Se il campo di variazione di tali risultati è maggiore del ± 15 % rispetto alla media, deve essere eseguito un ciclo di prova supplementare.

Per i motori ad accensione spontanea utilizzati in veicoli delle categorie M e N, il calcolo delle emissioni di NO_x e di NO₂ deve essere effettuato nell'arco del ciclo WHTC completo.

Per i motori ad accensione spontanea utilizzati in macchine mobili non stradali o veicoli di categoria T con potenza netta installata compresa tra 18 kW e 560 kW, il calcolo delle emissioni di NO_x e di NO₂ deve essere effettuato nell'arco del ciclo NRTC completo.

5. CICLI DI PROVA

- 5.1. Nei casi in cui l'omologazione del motore con cui deve essere usato il REC è un'omologazione per uso stradale (rilasciata conformemente al regolamento n. 49), il ciclo di prova da utilizzare per l'omologazione del REC è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 49 per la quale si chiede l'omologazione del REC.
 - 5.2. Quando il motore è utilizzato in un'applicazione stradale ed è omologato conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 49, il ciclo di prova da utilizzare per la determinazione delle emissioni di base del motore è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 49 per la quale il motore è omologato.
 - 5.3. Quando il motore è utilizzato in un'applicazione stradale ma non è omologato conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 49, il ciclo di prova da utilizzare per la determinazione delle emissioni di base del motore è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 49 per la quale si chiede l'omologazione del REC.
 - 5.4. Nei casi in cui l'omologazione del motore con cui deve essere usato il REC è un'omologazione per uso non stradale (rilasciata conformemente al regolamento n. 96), il ciclo di prova da utilizzare per l'omologazione del REC è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 96 per la quale si chiede l'omologazione del REC.
 - 5.5. Quando il motore è utilizzato in un'applicazione non stradale ed è omologato conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 96, il ciclo di prova da utilizzare per la determinazione delle emissioni di base del motore è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 96 per la quale il motore è omologato.
 - 5.6. Quando il motore è utilizzato in un'applicazione non stradale ma non è omologato conformemente alle prescrizioni del regolamento n. 96, il ciclo di prova da utilizzare per la determinazione delle emissioni di base del motore è il ciclo di prova associato alla fase di emissioni del regolamento n. 96 per la quale si chiede l'omologazione del REC.
 - 5.7. Ai fini della determinazione dell'efficienza del REC e delle emissioni di NO₂, il ciclo di prova applicabile è quello definito al punto 8.3 del presente regolamento.
-

ALLEGATO 7

PROVE DA EFFETTUARE SUI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI PM E NO_x (REC DI CLASSE IV)

Le prove sui REC di riduzione delle emissioni di NO_x e PM si effettuano nella sequenza di fasi sotto riportata, che comprende una valutazione delle emissioni di inquinanti secondari e la determinazione delle emissioni di NO₂.

1. ESECUZIONE DI UN CICLO DI ACCUMULO DI ESERCIZIO

Il ciclo di accumulo di esercizio deve essere effettuato conformemente alle prescrizioni di cui al punto 9 del presente regolamento.

2. DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI BASE E DEL CONSUMO SPECIFICO DI CARBURANTE DEL MOTORE SENZA REC

I risultati delle prove eseguite su un REC per la riduzione delle emissioni di PM e NO_x devono soddisfare le prescrizioni pertinenti riguardanti le prove previste per ciascuno degli inquinanti enumerati nell'allegato 5, punto 2, e nell'allegato 6, punto 2, del presente regolamento.

3. DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI, DEL CONSUMO SPECIFICO DI CARBURANTE E DELL'EFFICIENZA DI RIDUZIONE DEL MOTORE PROVVISORIO DI REC DOPO IL CICLO DI ACCUMULO DI ESERCIZIO

I risultati delle prove eseguite su un REC per la riduzione delle emissioni di PM e NO_x devono soddisfare le prescrizioni pertinenti riguardanti le prove previste per ciascuno degli inquinanti enumerati nell'allegato 5, punto 3, e nell'allegato 6, punto 3, del presente regolamento.

4. CRITERI DI VALUTAZIONE DEI REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x E PM

4.1. I risultati delle prove eseguite sul REC per la riduzione delle emissioni di PM e NO_x devono soddisfare le prescrizioni riguardanti le prove previste per ciascuno degli inquinanti di cui all'allegato 5, punto 4, e all'allegato 6, punto 4, del presente regolamento, tranne per quanto indicato al punto 4.2 del presente allegato.

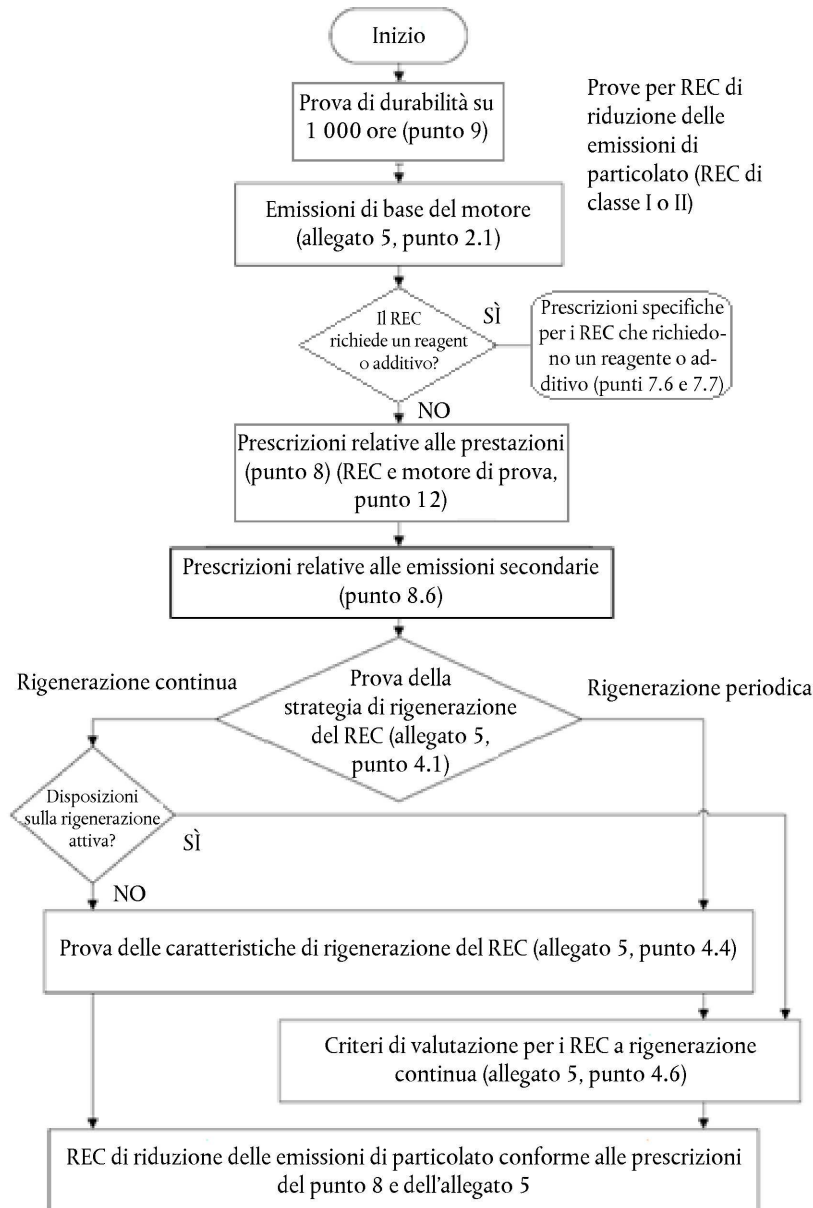
4.2. Per i REC di classe IV con un REC di riduzione delle emissioni di particolato installato a monte del REC di riduzione delle emissioni di NO_x, le prescrizioni di cui al punto 4.7.1 dell'allegato 5 del presente regolamento non si applicano.

5. CICLI DI PROVA

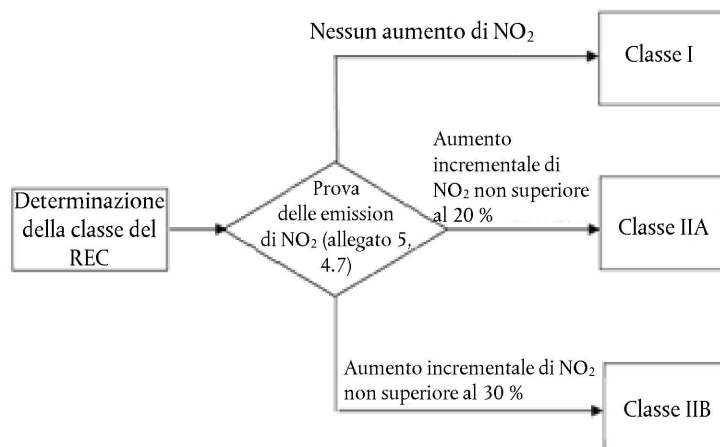
5.1. Le prove sui REC di riduzione delle emissioni di PM e NO_x devono essere effettuate utilizzando cicli di prova che soddisfino tutte le prescrizioni di cui all'allegato 5 e all'allegato 6 del presente regolamento.

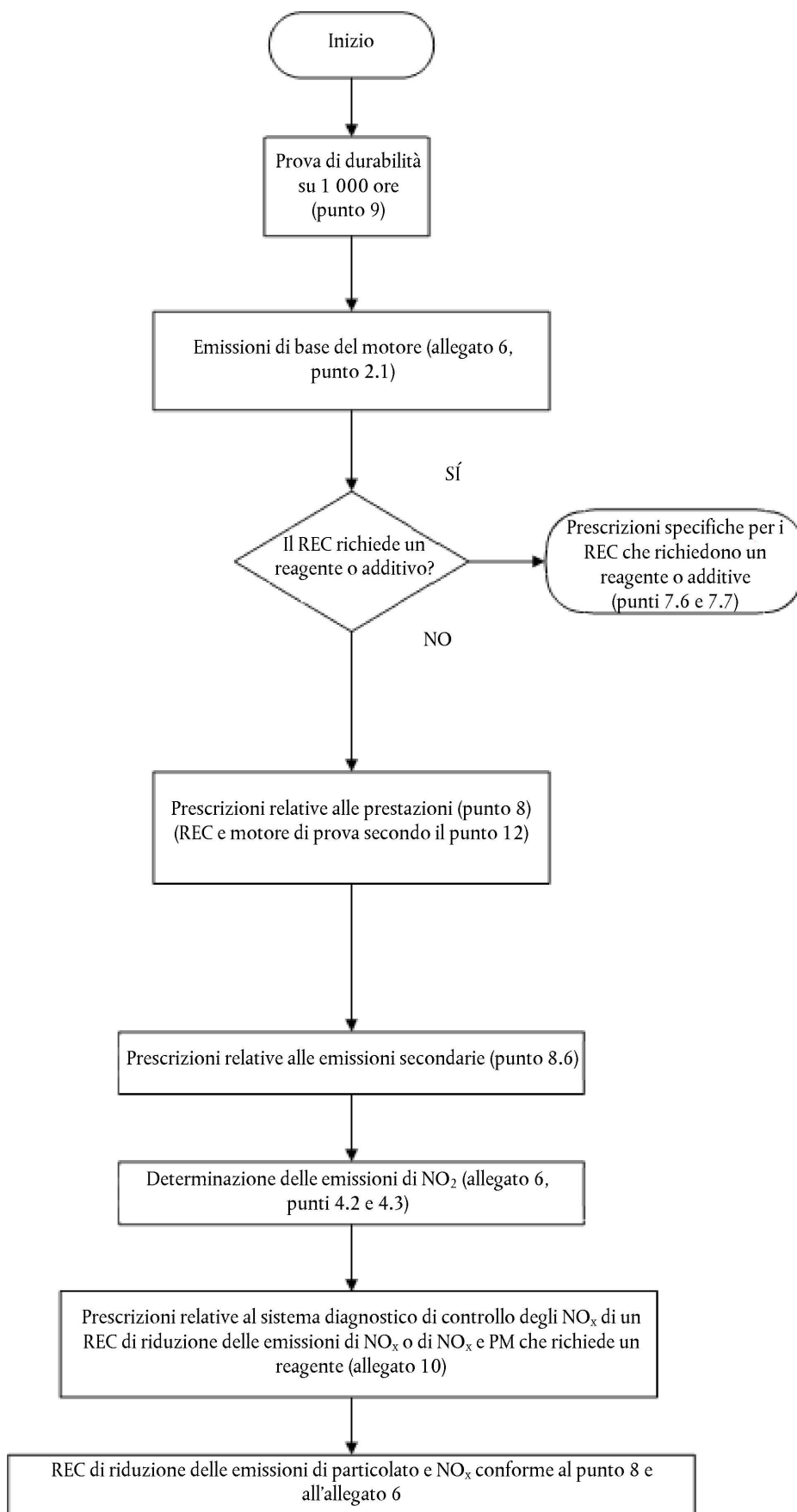
ALLEGATO 8
SEQUENZE DI PROVE

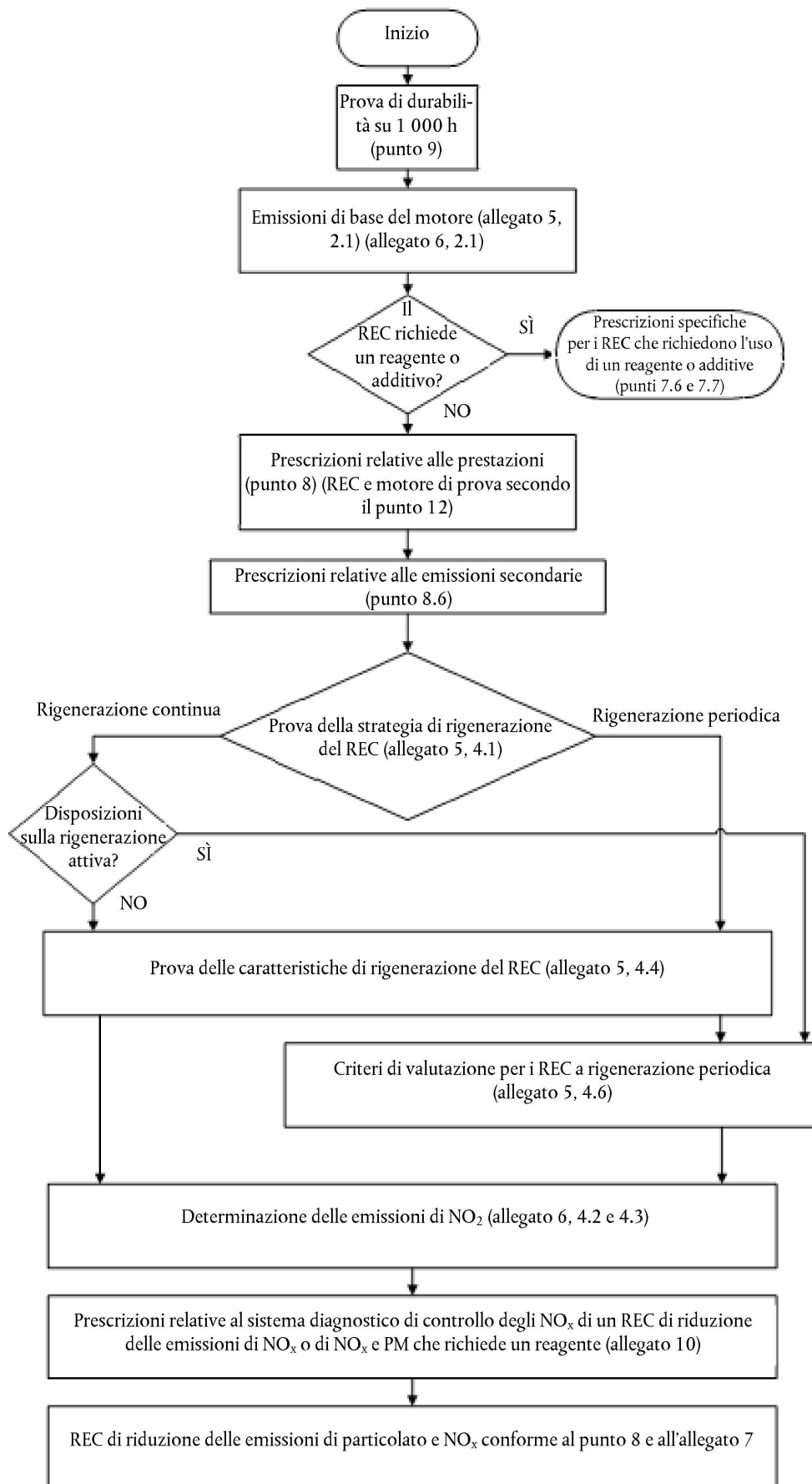
1. SEQUENZA DI PROVE PER I REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI PARTICOLATO



Determinazione della classe del REC



2. SEQUENZA DI PROVE PER I REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x

3. SEQUENZA DI PROVE PER I REC DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI PARTICOLATO E DI NO_x

ALLEGATO 9

TABELLE DI EQUIVALENZA DEI VALORI LIMITE

1. Le prescrizioni che si applicano a ciascun tipo di REC per quanto concerne l'obbligo di rispettare i limiti della fase di emissione successiva (più rigorosa), come prescritto al punto 8.2 del presente regolamento, sono illustrate nelle tabelle che seguono.
2. Le tabelle che seguono mostrano i limiti di emissione in g/kWh che devono essere rispettati per ottenere l'equivalenza alla norma a partire da ogni base di riferimento.
3. Le prescrizioni relative all'efficienza di cui al punto 8.3 del presente regolamento possono imporre che le emissioni misurate siano inferiori a questi valori limite.

Tabella A9/1

Tabella di equivalenza per la serie di norme del regolamento n. 49

Limiti di emissione in g/kWh

Base (*)	Componente		Classe I/IIA/IIIB Norma				Classe III Norma			Classe IV Norma			
			A	B1	B2	C	A	B1	B2	A	B1	B2	C
Prima di A	NO _x	(ESC)	—	—	—	—	5,0	3,5	2,0	5,0	3,5	2,0	2,0
		(ETC)	—	—	—	—	5,0	3,5	2,0	5,0	3,5	2,0	2,0
	PM	(ESC)	0,10 ⁽¹⁾	0,02	0,02	0,02	—	—	—	0,10 ⁽¹⁾	0,02	0,02	0,02
		(ETC)	0,16 ⁽²⁾	0,03	0,03	0,02	—	—	—	0,16 ⁽²⁾	0,03	0,03	0,02

⁽¹⁾ 0,13 g/kWh per i motori aventi cilindrata inferiore a 0,75 dm³ per cilindro e regime nominale superiore a 3 000 min⁻¹

⁽²⁾ 0,21 g/kWh per i motori aventi cilindrata inferiore a 0,75 dm³ per cilindro e regime nominale superiore a 3 000 min⁻¹

Base (*)	Componente		Classe I/IIA/IIIB Norma				Classe III Norma			Classe IV Norma			
			B1	B2	C		B1	B2	C	B1	B2	C	
A	NO _x	(ESC)	—	—	—		3,5	2,0	2,0	3,5	2,0	2,0	
		(ETC)	—	—	—		3,5	2,0	2,0	3,5	2,0	2,0	
	PM	(ESC)	0,02	0,02	0,02		—	—	—	0,02	0,02	0,02	
		(ETC)	0,03	0,03	0,02		—	—	—	0,03	0,03	0,02	

Base (*)	Componente		Classe I/IIA/IIIB Norma				Classe III Norma			Classe IV Norma			
			B2	C	D		B2	C	D	B2	C	D	
B1	NO _x	(ESC)	—	—	—		2,0	2,0		2,0	2,0	—	
		(ETC)	—	—	—		2,0	2,0		2,0	2,0	—	
		(WHSC)	—	—	—		—	—	0,4	—	—	0,4	
		(WHTC)	—	—	—		—	—	0,46	—	—	0,46	

Base (*)	Potenza netta [kW]	Componente [g/kWh]	Classe I/II, norma									
			H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R
L	$130 \leq P \leq 560$	PM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M	$75 \leq P < 130$	PM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N	$56 \leq P < 75$	PM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P	$37 \leq P < 56$	PM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(¹) Solo per i motori con $56 \leq P < 75$.

(²) Solo per i motori con $37 \leq P < 56$.

(³) Solo per i motori con $19 \leq P < 37$. I motori con $18 \leq P < 19$ sono considerati motori che non hanno una fase ulteriore.

(*) La base corrisponde ai valori indicati nel regolamento n. 96, revisione 2.

Tabella A9/3

Tabella di equivalenza per il regolamento n. 96/REC di classe III

Base (*)	Potenza netta [kW]	Componente [g/kWh]	Classe III, norma										
			H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R	
E	$130 \leq P \leq 560$	NO _x	4,0 (⁴)	—	—	—	—	2,0	—	—	—	0,4	—
F	$75 \leq P < 130$	NO _x	—	4,0 (⁴)	—	—	—	—	3,3	—	—	—	0,4
G	$37 \leq P < 75$	NO _x	—	—	4,7 (⁴)	—	—	—	—	3,3 (¹)	4,7 (²) (⁴)	—	0,4 (¹)
D	$18 \leq P < 37$	NO _x	—	—	—	7,5 (³) (⁴)	—	—	—	—	—	—	—

H	$130 \leq P \leq 560$	NO _x (³)	—	—	—	—	—	2,0	—	—	—	0,4	—
I	$75 \leq P < 130$	NO _x (³)	—	—	—	—	—	—	3,3	—	—	—	0,4
J	$37 \leq P < 75$	NO _x (³)	—	—	—	—	—	—	—	3,3 (¹)	4,7 (²) (⁴)	—	0,4 (¹)
K	$19 \leq P < 37$	NO _x (³)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

L	$130 \leq P \leq 560$	NO _x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—
M	$75 \leq P < 130$	NO _x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
N	$56 \leq P < 75$	NO _x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
P	$37 \leq P < 56$	NO _x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(¹) Solo per i motori con $56 \leq P < 75$.

(²) Solo per i motori con $37 \leq P < 56$.

(³) Solo per i motori con $19 \leq P < 37$. I motori con $18 \leq P < 19$ sono considerati motori che non hanno una fase ulteriore.

(⁴) Somma di idrocarburi e ossidi di azoto.

(*) La base corrisponde ai valori indicati nel regolamento n. 96, revisione 2.

Tabella A9/4

Tabella di equivalenza per il regolamento n. 96/REC di classe IV

Base (*)	Potenza netta [kW]	Componente [g/kWh]	Classe IV, norma									
			H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R
E	$130 \leq P \leq 560$	PM	—	—	—	—	0,025	—	—	—	0,025	—
		NO _x	4,0 ⁽⁴⁾	—	—	—	2,0	—	—	—	0,4	—
F	$75 \leq P < 130$	PM	—	—	—	—	—	0,025	—	—	—	0,025
		NO _x	—	4,0 ⁽⁴⁾	—	—	—	3,3	—	—	—	0,4
G	$37 \leq P < 75$	PM	—	—	—	—	—	—	0,025 ⁽¹⁾	0,025 ⁽²⁾	—	0,025 ⁽¹⁾
		NO _x	—	—	4,7 ⁽⁴⁾	—	—	—	3,3 ⁽¹⁾	4,7 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾	—	0,4 ⁽¹⁾
D	$18 \leq P < 37$	PM	—	—	—	0,6 ⁽³⁾	—	—	—	—	—	—
		NO _x	—	—	—	7,5 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	—	—	—	—	—	—
H	$130 \leq P \leq 560$	PM	—	—	—	—	0,025	—	—	—	0,025	—
		NO _x ⁽³⁾	—	—	—	—	2,0	—	—	—	0,4	—
I	$75 \leq P < 130$	PM	—	—	—	—	—	0,025	—	—	—	0,025
		NO _x ⁽³⁾	—	—	—	—	—	3,3	—	—	—	0,4
J	$37 \leq P < 75$	PM	—	—	—	—	—	—	0,025 ⁽¹⁾	0,025 ⁽²⁾	—	0,025 ⁽¹⁾
		NO _x ⁽³⁾	—	—	—	—	—	—	3,3 ⁽¹⁾	4,7 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾	—	0,4 ⁽¹⁾
K	$19 \leq P < 37$	PM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		NO _x ⁽³⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L	$130 \leq P \leq 560$	PM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		NO _x	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—
M	$75 \leq P < 130$	PM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		NO _x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
N	$56 \leq P < 75$	PM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		NO _x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
P	$37 \leq P < 56$	PM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		NO _x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

⁽¹⁾ Solo per i motori con $56 \leq P < 75$.⁽²⁾ Solo per i motori con $37 \leq P < 56$.⁽³⁾ Solo per i motori con $19 \leq P < 37$. I motori con $18 \leq P < 19$ sono considerati motori che non hanno una fase ulteriore.⁽⁴⁾ Somma di idrocarburi e ossidi di azoto.^(*) La base corrisponde ai valori indicati nel regolamento n. 96, revisione 2.

ALLEGATO 10

Prescrizioni relative al sistema diagnostico di controllo delle emissioni di NO_x dei REC di riduzione delle emissioni di NO_x o di NO_x e particolato che richiedono un reagente

1. INTRODUZIONE

Il presente allegato precisa le prescrizioni che si applicano al sistema diagnostico di controllo delle emissioni di NO_x (NCD) dei REC di riduzione delle emissioni di NO_x o di NO_x e particolato che richiedono l'uso di un reagente per ridurre le emissioni di NO_x.

2. PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA DIAGNOSI

2.1. Il sistema NCD deve permettere di identificare i malfunzionamenti del REC presi in considerazione nel presente allegato per mezzo dei messaggi di malfunzionamento memorizzati nella memoria del computer del REC e deve essere in grado di comunicare tali informazioni all'esterno del veicolo su richiesta.

2.2. Il sistema NCD deve registrare un messaggio di malfunzionamento per ogni singolo malfunzionamento.

2.3. Il sistema NCD deve stabilire se è presente un malfunzionamento.

2.3.1. Il malfunzionamento deve essere individuato entro 60 minuti di funzionamento, salvo nei casi previsti ai punti 2.3.1.1 e 2.3.2 del presente allegato.

2.3.1.1. Se occorrono più di 60 minuti di funzionamento perché i sistemi di monitoraggio individuino e confermino un malfunzionamento, l'autorità di omologazione può autorizzare un periodo di monitoraggio più lungo, purché il costruttore del REC ne giustifichi la necessità (ad esempio per motivi tecnici, risultati sperimentali, esperienze acquisite internamente).

2.3.2. Il malfunzionamento deve essere individuato entro 10 minuti di funzionamento nel caso del monitoraggio del livello del reagente e del dosaggio del reagente per un sistema REC non riscaldato.

2.4. Il sistema NCD non deve cancellare i messaggi di malfunzionamento dalla memoria del computer del REC finché non sia stato risolto il malfunzionamento a cui si riferisce tale messaggio, fatta eccezione per quanto previsto al punto 6.1.4 del presente allegato.

2.5. Tutti i codici riprogrammabili del computer e i parametri operativi del sistema NCD devono essere antimissioni e devono garantire un livello di protezione pari almeno a quanto previsto dalle disposizioni della norma ISO 15031-7 (SAE J 2186) o SAE J1939-73

3. FAMIGLIA DI NCD

3.1. Spetta al costruttore del REC determinare la composizione di una famiglia di NCD. Il raggruppamento di motori in una famiglia di NCD deve fondarsi su criteri di buona pratica ingegneristica ed è subordinato all'approvazione dell'autorità di omologazione.

Motori che non appartengono alla stessa famiglia di motori, compresi motori di costruttori diversi, possono comunque appartenere alla stessa famiglia di NCD.

3.2. Parametri che definiscono una famiglia di NCD

3.2.1. Una famiglia di NCD è caratterizzata da parametri fondamentali di progetto che devono essere comuni a tutti i sistemi NCD della famiglia.

3.2.2. Si considerano appartenenti alla stessa famiglia di NCD i sistemi NCD i cui parametri fondamentali seguenti sono simili:

- a) i sistemi di controllo delle emissioni di NO_x;
- b) i metodi di monitoraggio del sistema NCD;

- c) i criteri di monitoraggio del sistema NCD;
- d) i parametri di monitoraggio (ad esempio la frequenza).

3.2.3. Queste similitudini devono essere comprovate dal costruttore del REC per mezzo di opportune dimostrazioni tecniche o altre procedure e devono essere sottoposte all'autorità di omologazione per l'approvazione.

Il costruttore può chiedere all'autorità di omologazione di autorizzare differenze non rilevanti nei metodi di monitoraggio/diagnosi del sistema NCD motivate da variazioni delle configurazioni motore.

4. SISTEMA DI ALLERTA DELL'OPERATORE

4.1. Il REC deve essere munito di un sistema di allerta dell'operatore che avverta il conducente o l'operatore, con segnali luminosi e sonori, in caso di basso livello del reagente, qualità del reagente non corretta, interruzione del dosaggio o individuazione di un malfunzionamento di cui al punto 10 del presente allegato conformemente al punto 2.3 del presente allegato che, se non risolto tempestivamente, farà attivare il sistema di persuasione dell'operatore descritto al punto 5 del presente allegato.

4.1.1. Non deve essere possibile disattivare o ignorare facilmente il sistema di allerta dell'operatore.

4.2. Il sistema di allerta dell'operatore può consistere in uno o più segnali luminosi oppure nella visualizzazione di brevi messaggi, tra cui messaggi che indichino chiaramente:

- a) il tempo restante prima dell'attivazione della persuasione;
- b) il grado di persuasione, ad esempio il tempo per il riavvio;
- c) le condizioni alle quali è possibile riavviare il veicolo o la macchina.

4.3. All'individuazione di un malfunzionamento conformemente al punto 2.3 del presente allegato deve attivarsi un segnale visivo conformemente al punto 4.2 del presente allegato.

4.4. Dieci ore dopo d'individuazione di un malfunzionamento, in aggiunta al segnale visivo deve attivarsi un segnale acustico.

4.5. Tra 10 e 19 ore dopo l'individuazione di un malfunzionamento, i segnali acustico e visivo devono aumentare progressivamente di intensità.

4.6. Diciannove ore dopo l'individuazione di un malfunzionamento, il conducente od operatore deve essere informato che, trascorsa un'ulteriore ora di funzionamento senza che sia stato risolto il malfunzionamento, una volta spento il motore non si riavvierà.

4.6.1. L'avvertimento deve essere segnalato chiaramente mediante:

- a) l'attivazione di un secondo segnale luminoso, il cui significato è descritto nel manuale del REC; o
- b) la visualizzazione di un messaggio, ad esempio «il motore non si riavvierà dopo lo spegnimento».

4.7. Il sistema di persuasione dell'operatore deve disattivarsi al cessare delle condizioni che ne hanno provocato l'attivazione. Il sistema di allerta dell'operatore non deve disattivarsi automaticamente senza che siano state risolte le cause della sua attivazione.

4.8. Nella domanda di omologazione, il costruttore del REC deve illustrare il funzionamento del sistema di allerta dell'operatore, come specificato al punto 11 del presente allegato.

5. SISTEMA DI PERSUASIONE DELL'OPERATORE

5.1. Il REC deve includere un sistema di persuasione dell'operatore che deve attivarsi se i malfunzionamenti del sistema REC non sono risolti tempestivamente.

5.2. Il sistema di persuasione dell'operatore deve attivarsi 20 ore dopo l'individuazione di un malfunzionamento, se non diversamente previsto ai punti 6.2 e 7.3 del presente allegato.

- 5.3. L'afflusso di corrente continua al motorino di avviamento del motore (ad esempio terminale 30 secondo la norma DIN 72552) deve essere interrotto nel modo seguente.
- 5.3.1. Tra la batteria e il motorino di avviamento deve essere installato un interruttore di circuito comandato dal sistema NCD.
- 5.3.2. I connettori dell'interruttore di circuito devono essere costituiti da dispositivi di sicurezza a strappo, quali un bullone a strappo, un componente a strappo o un dispositivo simile.
- 5.4. Dopo lo spegnimento, per 5 ore deve essere impossibile riavviare il motore.
- 5.5. Nella domanda di omologazione ai sensi del presente regolamento, il costruttore del REC deve illustrare il funzionamento del sistema di persuasione dell'operatore, come specificato al punto 11 del presente allegato.
- 5.6. Previa approvazione dell'autorità di omologazione, il REC può essere munito di un dispositivo che disattivi il sistema di persuasione dell'operatore durante un'emergenza dichiarata dal governo nazionale o regionale, dai suoi servizi di emergenza o dalle forze armate.
6. PRESCRIZIONI SPECIFICHE CHE SI APPLICANO AL SISTEMA DI ALLERTA E DI PERSUASIONE DELL'OPERATORE
- 6.1. Se un malfunzionamento non è stato risolto dopo il riavvio del motore conformemente al punto 5.4 del presente allegato, si applicano le disposizioni seguenti.
- 6.1.1. Il sistema di allerta dell'operatore deve attivarsi conformemente ai punti da 4.3 a 4.7 del presente allegato.
- 6.1.2. Il sistema di persuasione dell'operatore deve attivarsi conformemente ai punti 5.2 e 5.3 del presente allegato 20 ore dopo l'individuazione di un malfunzionamento conformemente al punto 6.1.1 del presente allegato.
- 6.1.3. Dopo lo spegnimento, per 48 ore deve essere impossibile riavviare il motore.
- 6.1.4. I messaggi di malfunzionamento non cancellabili che identificano il motivo dei malfunzionamenti del sistema REC devono essere conservati nella memoria del sistema NCD per almeno 400 giorni.
- 6.1.4.1. I messaggi di malfunzionamento devono poter essere letti attraverso uno scanner generico, quale definito al punto 3.36.1 del presente regolamento.
- 6.1.5. Se il malfunzionamento è stato risolto dopo l'arresto del motore, il sistema NCD può permettere il riavvio del motore prima che sia trascorso il periodo di 48 ore su comando di uno scanner proprietario del costruttore, quale definito al punto 3.36.2 del presente regolamento, mediante l'utilizzo di un codice fornito su richiesta dal costruttore del REC o da un suo concessionario autorizzato.
- 6.1.5.1. Il costruttore del REC deve fare in modo che sul mercato siano disponibili strumenti adeguati per la manutenzione o i concessionari.
- 6.1.5.2. La disposizione di cui al punto 6.1.5 del presente allegato non deve essere utilizzata più di una volta.
- 6.1.5.3. Si applicano le disposizioni del punto 6.1.4 del presente allegato.
- 6.2. Sistema REC non riscaldato
- 6.2.1. Il sistema di allerta dell'operatore di cui al punto 4.3 del presente allegato deve attivarsi se non ha luogo il dosaggio di reagente a una temperatura ambiente di ≤ 266 K (-7 °C) conformemente al punto 2.3.2 del presente allegato.
- 6.2.2. Il sistema di persuasione dell'operatore descritto ai punti da 5.3 a 5.6 del presente allegato deve attivarsi se, entro 70 minuti al massimo dall'avviamento del motore a una temperatura ambiente di ≤ 266 K (-7 °C), non ha luogo il dosaggio di reagente.
7. DISPONIBILITÀ DEL REAGENTE
- 7.1. Indicatore di livello del reagente

Perché il livello minimo di funzionamento dell'indicatore del reagente sia accettabile, occorre che l'indicatore segnali in modo costante il livello del reagente quando il sistema di allerta dell'operatore di cui al punto 4 del presente allegato è attivato. L'indicatore del reagente può essere un display digitale o analogico e indicare il livello in proporzione rispetto alla capacità del serbatoio, la quantità di reagente restante o le ore stimate di funzionamento restanti.

- 7.2. Attivazione del sistema di allerta dell'operatore
- 7.2.1. Il sistema di allerta dell'operatore deve attivarsi conformemente al punto 4.3 del presente allegato quando il livello di reagente scende sotto:
- il 10 % della capacità del serbatoio del reagente o una percentuale più elevata stabilita dal costruttore del REC; o
 - un livello corrispondente a 12 ore di utilizzo del veicolo o della macchina in condizioni di funzionamento medie.
- 7.2.2. L'avvertimento fornito deve essere sufficientemente chiaro, in combinazione con l'indicatore del reagente, da far capire al conducente od operatore che il livello del reagente è scarso. Quando il sistema di allerta comprende un sistema di visualizzazione di messaggi, la segnalazione visiva deve essere costituita da un messaggio che indica che il livello di reagente è scarso (ad esempio «basso livello di urea», «basso livello di AdBlue» o «scarsità di reagente»).
- 7.2.3. I punti da 4.4 a 4.6 del presente allegato non si applicano.
- 7.2.4. Il sistema di allerta del conducente deve aumentare progressivamente di intensità quando il livello del reagente scende sotto:
- il 2,5 % della capacità del serbatoio del reagente o una percentuale più elevata stabilita dal costruttore del REC; o
 - un livello corrispondente a 3 ore di utilizzo del veicolo o della macchina in condizioni di funzionamento medie.
- L'avvertimento deve essere segnalato chiaramente mediante:
- l'attivazione di un secondo segnale luminoso, il cui significato è descritto nel manuale del REC; o
 - la visualizzazione di un messaggio, ad esempio «effettuare il rifornimento di urea», «effettuare il rifornimento di AdBlue» o «effettuare il rifornimento di reagente».
- 7.2.5. Non deve essere possibile disattivare il sistema di allerta dell'operatore prima che il serbatoio del reagente sia stato riempito fino a un livello che non comporti l'attivazione del sistema.
- 7.3. Attivazione del sistema di persuasione dell'operatore
- 7.3.1. Il sistema di persuasione dell'operatore descritto ai punti da 5.3 a 5.6 del presente allegato deve attivarsi se il serbatoio del reagente è vuoto o a qualsiasi livello inferiore al 2,5 % della capacità massima nominale del serbatoio, a discrezione del costruttore del REC.
- 7.3.2. Non deve essere possibile disattivare il sistema di dissuasione dell'operatore prima che il serbatoio del reagente sia stato riempito fino a un livello che non comporti l'attivazione del sistema.
8. MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DEL REAGENTE
- 8.1. Il REC deve essere munito di mezzi in grado di determinare la presenza di un reagente non corretto nel serbatoio, ad esempio un sensore di NO_x , un sensore di qualità del reagente o un mezzo equivalente.
- 8.2. Il costruttore deve stabilire una concentrazione di reagente minima accettabile, CD_{min} , che dia luogo a emissioni di NO_x allo scarico non superiori a:
- 0,9 g/kWh per i sistemi motore riqualificati che rispettano il limite di emissione di NO_x per la fase Q e per la fase R del regolamento n. 96; o
 - il limite di emissione di $\text{NO}_x + 1,5$ g/kWh per tutti gli altri sistemi.
- 8.2.1. Il corretto valore di CD_{min} deve essere dimostrato durante l'omologazione nel modo seguente e registrato nel fascicolo di documentazione come specificato all'allegato 1.
- 8.2.1.1. La prova deve consistere nell'esecuzione della parte a caldo del ciclo WHTC o NRTC, a seconda dei casi, utilizzando un reagente con concentrazione CD_{min} .

- 8.2.1.2. Può essere effettuato un ciclo WHTC o NRTC di precondizionamento o un ciclo di precondizionamento definito dal costruttore del REC, che permetta a un sistema di controllo delle emissioni di NO_x ad anello chiuso di effettuare l'adeguamento alla qualità del reagente con la concentrazione CDmin.
- 8.2.1.3. Le emissioni di NO_x che risultano da questa prova devono essere inferiori alla soglia degli NO_x specificata al punto 8.2 del presente allegato.
- 8.2.2. Qualsiasi concentrazione di reagente inferiore a CDmin deve essere individuata e considerata come «reagente non corretto» ai fini del punto 8.1.
- 8.3. Per la qualità del reagente deve esistere un contatore specifico (il «contatore per la qualità del reagente»). Il contatore per la qualità del reagente deve contare il numero di ore di funzionamento di un motore con un reagente non corretto.
- 8.3.1. Facoltativamente, il costruttore può raggruppare in un unico contatore la qualità inadeguata del reagente e i malfunzionamenti elencati ai punti 9 e 10 del presente allegato.
- 8.4. Attivazione del sistema di allerta dell'operatore
- 8.4.1. Il sistema di allerta dell'operatore deve attivarsi conformemente al punto 4 del presente allegato.
- 8.4.2. Se il sistema di allerta dell'operatore comprende un sistema di visualizzazione di messaggi, deve essere visualizzato un messaggio che indichi la ragione dell'avvertimento (ad esempio «rilevata urea non corretta», «rilevato AdBlue non corretto» o «rilevato reagente non corretto»), ove tecnicamente possibile.
- 8.5. Attivazione del sistema di persuasione dell'operatore
- 8.5.1. Il sistema di persuasione dell'operatore deve attivarsi conformemente al punto 5 del presente allegato.
9. ATTIVITÀ DI DOSAGGIO DEL REAGENTE
- 9.1. Il motore deve essere munito di un mezzo che accerti l'interruzione del dosaggio.
- 9.2. Un contatore specifico deve essere assegnato all'attività di dosaggio («contatore per l'attività di dosaggio»). Tale contatore deve contare il numero di ore di funzionamento in presenza di un'interruzione dell'attività di dosaggio del reagente. Ciò non è necessario se l'interruzione è richiesta perché le condizioni operative del veicolo o della macchina sono tali che il livello di emissioni non richiede il dosaggio di reagente.
- 9.2.1. Facoltativamente, il costruttore del REC può raggruppare in un unico contatore il malfunzionamento del dosaggio del reagente e i malfunzionamenti elencati ai punti 8 e 10 del presente regolamento.
- 9.3. Attivazione del sistema di allerta dell'operatore
- 9.3.1. Il sistema di allerta dell'operatore deve attivarsi conformemente al punto 4 del presente allegato.
- 9.3.2. Se il sistema di allerta comprende un sistema di visualizzazione di messaggi, deve essere visualizzato un messaggio che indichi la ragione dell'avvertimento (ad esempio «malfunzionamento nel dosaggio dell'urea», «malfunzionamento nel dosaggio di AdBlue» o «malfunzionamento nel dosaggio del reagente»).
- 9.4. Attivazione del sistema di persuasione dell'operatore
- 9.4.1. Il sistema di persuasione dell'operatore deve attivarsi conformemente al punto 5 del presente allegato.
10. MONITORAGGIO DI MALFUNZIONAMENTI ATTRIBIBILI A MANOMISSIONI
- 10.1. Oltre al livello del reagente nel relativo serbatoio, alla sua qualità e all'interruzione del suo dosaggio, occorre monitorare le seguenti situazioni perché potrebbero essere attribuite a forme di manomissione:
- a) distacco della valvola di dosaggio del reagente;
 - b) distacco della pompa del reagente;
 - c) malfunzionamenti o distacco del sistema NCD, come descritto al punto 10.1.1 del presente allegato.

- 10.1.1. Il sistema NCD deve essere monitorato per segnalare malfunzionamenti elettrici e l'asportazione o disattivazione di qualsiasi sensore che possa impedirgli di diagnosticare altri malfunzionamenti di cui ai punti da 7 a 9 del presente allegato.
- Un elenco non esaustivo dei sensori che influiscono sulla capacità diagnostica include quelli che misurano direttamente la concentrazione degli NO_x, i sensori della qualità dell'urea, i sensori ambientali e quelli usati per monitorare l'attività di dosaggio del reagente, il suo livello o il suo consumo.
- 10.2. Un contatore specifico deve essere assegnato a ciascun malfunzionamento di monitoraggio di cui al punto 10.1 del presente allegato. I contatori del sistema NCD devono contare il numero di ore di funzionamento durante le quali la capacità diagnostica del sistema NCD non è disponibile. È ammesso il raggruppamento di malfunzionamenti diversi in un unico contatore.
- 10.2.1. Facoltativamente, il costruttore può raggruppare in un unico contatore il malfunzionamento del sistema NCD e i malfunzionamenti elencati ai punti 8 e 9 del presente allegato.
- 10.3. In alternativa alle prescrizioni di cui al punto 10.1 del presente regolamento, il costruttore può utilizzare un sensore per gli NO_x collocato nei gas di scarico. In tal caso:
- il valore degli NO_x non deve superare il valore più basso tra:
 - il doppio del limite di NO_x applicabile per l'omologazione del REC; o
 - il limite di NO_x applicabile per l'omologazione del REC maggiorato di non più di 1 g/kWh;
 - è consentito l'uso di una sola indicazione di malfunzionamento del tipo «livello di NO_x elevato - causa sconosciuta».
- 10.4. Attivazione del sistema di allerta dell'operatore
- 10.4.1. Il sistema di allerta dell'operatore deve attivarsi conformemente al punto 4 del presente allegato.
- 10.4.2. Se il sistema di allerta comprende un sistema di visualizzazione di messaggi, deve essere visualizzato un messaggio che indichi la ragione dell'avvertimento (ad esempio «distacco della valvola di dosaggio del reagente» o «malfunzionamento grave riguardante le emissioni»).
- 10.5. Attivazione del sistema di persuasione dell'operatore
- 10.5.1. Il sistema di persuasione dell'operatore deve attivarsi conformemente al punto 5 del presente allegato.
11. PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA DIMOSTRAZIONE
- 11.1. La conformità alle prescrizioni del presente allegato deve essere dimostrata durante l'omologazione mediante l'esecuzione di:
- una dimostrazione dell'attivazione del sistema di allerta dell'operatore;
 - una dimostrazione dell'attivazione del sistema di persuasione dell'operatore.
- 11.2. Dimostrazione dell'attivazione del sistema di allerta dell'operatore
- 11.2.1. La conformità dell'attivazione del sistema di allerta deve essere dimostrata mediante due prove: una riguardante la mancanza di reagente e l'altra un malfunzionamento di una delle categorie di cui ai punti da 8 a 10 del presente allegato.
- 11.2.2. Per dimostrare l'attivazione del sistema di allerta in caso di qualità non corretta del reagente, si deve selezionare un reagente con una diluizione del principio attivo almeno pari a quella comunicata dal costruttore (CDmin) in conformità alle prescrizioni del punto 8.2. del presente allegato.
- 11.2.3. Ai fini della dimostrazione dell'attivazione del sistema di allerta dell'operatore, la selezione deve essere effettuata sulla base di un elenco di potenziali malfunzionamenti fornito dal costruttore del REC all'autorità di omologazione e approvato dall'autorità di omologazione.
- 11.2.4. Ai fini di questa dimostrazione, si deve effettuare una prova distinta per ciascuno dei malfunzionamenti di cui al punto 11.2.1 del presente allegato.
- 11.2.5. Durante la prova, non deve manifestarsi alcun malfunzionamento oltre a quello oggetto della prova.
- 11.2.6. Prima di iniziare una prova, tutti i messaggi di malfunzionamento devono essere stati cancellati.

- 11.2.7. Su richiesta del costruttore e d'intesa con l'autorità di omologazione, i malfunzionamenti oggetto della prova possono essere simulati.
- 11.2.8. Procedura di prova di dimostrazione per malfunzionamenti diversi dalla mancanza di reagente
- 11.2.8.1. Una volta indotto o simulato il malfunzionamento, il sistema NCD deve rispondere all'introduzione di un malfunzionamento entro tre cicli WHTC a caldo o NRTC a caldo consecutivi, a seconda dei casi.
- 11.2.8.2. I singoli cicli di prova della dimostrazione possono essere separati tra loro da un arresto del motore.
- 11.2.9. Procedura di prova di dimostrazione in caso di mancanza di reagente
- 11.2.9.1. Il sistema REC deve essere fatto funzionare per uno o più cicli WHTC a caldo o NRTC a caldo, a seconda dei casi, a discrezione del costruttore del REC.
- 11.2.9.2. La dimostrazione deve iniziare con un livello di reagente nel serbatoio concordato tra costruttore del REC e autorità di omologazione ma non inferiore al 10 % della capacità nominale del serbatoio.
- 11.2.10. L'attivazione del sistema di allerta si considera dimostrata se alla fine di ogni prova di dimostrazione effettuata a norma dei punti 11.2.8 e 11.2.9 del presente allegato il sistema di allerta si è attivato correttamente conformemente al punto 4 del presente allegato.
- 11.2.11. Al costruttore deve essere consentito, d'intesa con l'autorità di omologazione, simulare l'accumulo di un certo numero di ore di funzionamento.
- 11.3. Dimostrazione dell'attivazione del sistema di persuasione dell'operatore
- 11.3.1. La dimostrazione del sistema di persuasione dell'operatore deve essere effettuata per mezzo di prove al banco motori.
- 11.3.2. A discrezione del costruttore del REC e salvo approvazione dell'autorità di omologazione, le prove di dimostrazione possono essere eseguite su un veicolo completo o una macchina completa, montati su un adeguato banco di prova, oppure facendo funzionare il veicolo o la macchina su un percorso di prova in condizioni controllate.
- 11.3.3. La conformità dell'attivazione del sistema di persuasione deve essere dimostrata mediante due prove, una riguardante la mancanza di reagente e l'altra un malfunzionamento di una delle categorie di cui ai punti da 8 a 10 del presente allegato.
- 11.3.4. Ai fini di questa dimostrazione, devono essere utilizzati i malfunzionamenti selezionati per l'attivazione del sistema di allerta.
- 11.3.5. La dimostrazione inizia quando il sistema di allerta si è attivato in seguito all'individuazione di un malfunzionamento scelto dall'autorità di omologazione.
- 11.3.6. Quando si controlla la reazione del sistema alla mancanza di reagente nel serbatoio, il motore deve funzionare finché il serbatoio di reagente è vuoto o ha raggiunto un valore pari al 2,5 % della capacità massima nominale del serbatoio o ha raggiunto il valore dichiarato dal costruttore, ai sensi del punto 7.3.1 del presente allegato.
- 11.3.6.1. D'intesa con l'autorità di omologazione, il costruttore può simulare un funzionamento continuo estraendo reagente dal serbatoio, a motore in funzione o spento.
- 11.3.7. Quando si controlla la reazione del sistema in caso di malfunzionamento diverso da una mancanza di reagente nel motore, il motore deve essere fatto funzionare per il numero di ore pertinente indicato al punto 5.2 del presente allegato.
- 11.3.8. Al costruttore deve essere consentito, d'intesa con l'autorità di omologazione, simulare l'accumulo di un certo numero di ore di funzionamento.
- 11.3.9. L'attivazione del sistema di persuasione si considera dimostrata se, alla fine di ogni prova di dimostrazione effettuata a norma dei punti 11.3.4 e 11.3.5 del presente allegato, il sistema di persuasione si è attivato correttamente conformemente al punto 5 del presente allegato.
-

ALLEGATO 11

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO ED USO

1. Il costruttore del REC deve fornire informazioni e istruzioni di montaggio scritte per gli installatori che effettuano la riqualificazione e istruzioni d'uso e manutenzione per i proprietari e gli operatori. Tali istruzioni devono:
 - a) riguardare i pericoli per la sicurezza identificati nel corso della valutazione effettuata conformemente al punto 18.3 del presente regolamento in modo tale che il montaggio del REC secondo le istruzioni permetta di eliminare nella maggior misura possibile tali pericoli e assicuri:
 - i) il mantenimento del livello di sicurezza offerto dal veicolo o dalla macchina all'atto della sua prima immissione sul mercato;
 - ii) il mantenimento del veicolo o della macchina in uno stato di conformità a tutte le prescrizioni di legge in materia di salute e sicurezza;
 - b) indicare esplicitamente e descrivere ogni eventuale pericolo per la sicurezza identificato che non sarà possibile eliminare totalmente rispettando le istruzioni di montaggio e che dovrà essere ridotto ricorrendo alle competenze appropriate e all'applicazione della buona prassi tecnica da parte dell'installatore che effettua la riqualificazione;
 - c) rispondere chiaramente a ognuno degli aspetti di cui ai punti 3 e 4 del presente allegato.
2. PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA PREPARAZIONE E ALLA DIMOSTRAZIONE
 - 2.1. Le istruzioni e le linee guida devono essere scritte nella lingua del paese in cui il REC è venduto o in cui si prevede che sarà utilizzato, in un linguaggio chiaro adatto ai destinatari.
 - 2.2. Il costruttore del REC deve essere in grado di dimostrare all'autorità di omologazione in che punto è trattato ognuno dei punti pertinenti del presente allegato, ma può trattare questi punti in qualsiasi modo risponda alle prescrizioni in materia di chiarezza. Non sono previste prescrizioni relative alla riproduzione della formulazione o della forma di presentazione del presente allegato.
 - 2.3. L'uso di un linguaggio tecnico o giuridico dovrebbe essere evitato nei documenti destinati a lettori quali gli utilizzatori finali, che nella maggior parte dei casi non hanno familiarità con esso. Se si ritiene essenziale utilizzare tale linguaggio nei documenti suddetti, si dovrebbero fornire spiegazioni chiare sui motivi che inducono a farlo.
 - 2.4. A fini di chiarezza, il costruttore del REC è invitato a riflettere sull'utilizzo di espressioni idiomatiche e consuetudinarie locali, laddove una lingua sia utilizzata in più di un paese o regione, e termini settoriali specifici, laddove un REC sia destinato ad essere utilizzato su veicoli o macchine specifici del settore corrispondente.
3. ISTRUZIONI PER L'INSTALLATORE CHE EFFETTUA LA RIQUALIFICAZIONE
 - 3.1. Le istruzioni per l'installatore che effettua la riqualificazione dovrebbero comprendere:
 - a) istruzioni specifiche relative a qualsiasi applicazione specifica su un veicolo o una macchina a cui è destinato il REC;
 - b) istruzioni e linee guida generali, ove appropriato, che permettano di installare correttamente il REC su qualsiasi veicolo o macchina della gamma per la quale è omologato;
 - c) un'indicazione chiara della gamma di applicazioni per la quale il REC è omologato e della gamma di applicazioni su veicolo o macchina per la quale può essere utilizzato in sicurezza, se tale gamma è diversa;
 - d) un'indicazione del livello di competenze e formazione necessario per eseguire le operazioni di installazione;
 - e) un livello di dettaglio almeno sufficiente a consentire a una persona in possesso di competenze e una formazione sufficienti di effettuare il lavoro.
 - 3.2. Le istruzioni devono specificare che la riqualificazione di un veicolo o di una macchina con un REC deve essere eseguita conformemente alle istruzioni di montaggio fornite dal costruttore del REC e che eventuali istruzioni aggiuntive fornite dal costruttore del veicolo o della macchina, dalle autorità pubbliche o da altre parti competenti devono anch'esse essere prese in considerazione.
 - 3.3. Le istruzioni devono specificare che il veicolo o la macchina da riqualificare deve essere in buone condizioni di manutenzione e che i difetti che potrebbero impedire di raggiungere il livello di riduzione delle emissioni per il quale il REC è omologato, o che potrebbero influire negativamente sulla sua durata, devono essere risolti nel modo necessario prima della riqualificazione.

- 3.4. Le istruzioni devono specificare che si deve prestare ogni cura necessaria affinché il montaggio del REC non incida negativamente sulla sicurezza d'uso del veicolo o della macchina e affinché il veicolo o la macchina resti conforme alle leggi e alle norme locali. In particolare, tali istruzioni devono:
- a) richiamare l'attenzione su eventuali pericoli aggiuntivi per la sicurezza degli operatori o di terzi situati nelle vicinanze, ad esempio alte temperature superficiali o una tensione elettrica elevata, associati al REC, e proporre misure per ridurre i rischi associati;
 - b) mettere in guardia contro l'installazione del REC o di sistemi ad esso associati in un modo che interferisca con il campo visivo dell'operatore di un veicolo o di una macchina o con la visibilità di strumenti o indicatori o con l'accesso a comandi di qualsiasi tipo;
 - c) segnalare che la responsabilità della persona o dell'impresa che effettua l'installazione del REC, in caso di successivo incidente o malfunzionamento, dipende dalle leggi e dalle consuetudini locali e potrebbe andare oltre la responsabilità per malfunzionamenti del REC o direttamente attribuibili al REC.
- 3.5. Le istruzioni devono richiamare l'attenzione sul fatto che ogni eventuale modifica apportata al vano motore o a un pannello di accesso può accrescere il rumore emesso dal veicolo o dalla macchina, il che può contravvenire alle leggi locali, e che l'aumento della rumorosità può avere implicazioni per la salute e la sicurezza degli operatori e dei terzi che si trovano nelle vicinanze.
4. ISTRUZIONI PER IL PROPRIETARIO E L'OPERATORE
- 4.1. Le istruzioni per il proprietario e l'operatore dovrebbero includere istruzioni specifiche relative a qualsiasi applicazione sul veicolo o sulla macchina cui è destinato il REC e, se del caso, istruzioni generali relative all'uso con qualsiasi veicolo o macchina della gamma per il quale il REC è omologato.
- 4.2. Le istruzioni devono riportare ogni prescrizione o limitazione riguardante l'uso del veicolo o della macchina da rispettare ai fini del corretto funzionamento del REC.
- 4.3. Le istruzioni devono precisare se l'operatore del veicolo o della macchina deve effettuare il rifornimento di eventuali reagenti o additivi tra i normali intervalli di manutenzione, e indicare un tasso probabile di consumo di reagente.
- 4.4. Le istruzioni devono specificare il tipo e la qualità di ogni eventuale reagente o additivo consumabile utilizzato.
- 4.5. Le istruzioni devono ricordare al proprietario e all'operatore del veicolo o della macchina che quando il montaggio del REC è una condizione necessaria per l'utilizzo in un paese o una regione particolare, o quando il montaggio del REC permette al proprietario del veicolo o della macchina di beneficiare di incentivi o privilegi, il mancato mantenimento del REC in buono stato di funzionamento (compreso il mancato rifornimento dell'eventuale reagente o additivo) può costituire una violazione di contratto o un reato.
-

ALLEGATO 12

Prescrizioni specifiche relative all'omologazione di un REC per quanto riguarda i limiti di emissione stabiliti nella serie 06 di modifiche del regolamento n. 49

1. INTRODUZIONE

Il presente allegato fissa le prescrizioni specifiche per l'omologazione di un REC montato su un motore o un sistema motore ai fini del rispetto dei limiti di emissione stabiliti nella serie 06 di modifiche del regolamento n. 49.

2. PRESCRIZIONI SPECIFICHE

2.1. Il sistema motore riqualificato deve rispettare le prescrizioni specifiche seguenti:

- 2.1.1. i limiti di emissione di NO_x e PM stabiliti nella tabella 1 che figura al punto 5.3 della serie 06 di modifiche del regolamento n. 49;
 - 2.1.2. le prescrizioni riguardanti la verifica della durabilità dei sistemi motore di cui all'allegato 7 della serie 06 di modifiche del regolamento n. 49;
 - 2.1.3. le prescrizioni riguardanti il sistema diagnostico di bordo (OBD) di cui agli allegati 9 A e 9B della serie 06 di modifiche del regolamento n. 49;
 - 2.1.4. le prescrizioni specifiche relative alla limitazione delle emissioni fuori ciclo e durante l'uso di cui all'allegato 10 della serie 06 di modifiche del regolamento n. 49;
 - 2.1.5. le prescrizioni relative al corretto funzionamento delle misure di controllo delle emissioni di NO_x di cui all'allegato 11 della serie 06 di modifiche del regolamento n. 49;
 - 2.1.6. in deroga al punto 8.6.2 del presente regolamento, per i REC di classe III e IV le emissioni di ammoniaca misurate con le procedure definite nell'appendice 7 dell'allegato 4 della serie 06 di modifiche del regolamento n. 49 non devono superare un valore medio di 10 ppm.
-