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. 120 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei motori a combustione interna destinati a essere montati sui trattori agricoli e forestali e sulle macchine mobili non stradali, per quanto riguarda la loro potenza netta, la loro coppia netta e il loro consumo specifico [2015/1000]

Comprendente tutti i testi validi fino a:

serie di modifiche 01 del regolamento — Data di entrata in vigore: 26 luglio 2012

INDICE

REGOLAMENTO

1. Campo di applicazione

2. Definizioni

3. Domanda di omologazione

4. Omologazione

5. Specifiche e prove

6. Conformità della produzione

7. Sanzioni in caso di non conformità della produzione

8. Modifica ed estensione dell'omologazione di un tipo di motore o di una famiglia di motori

9. Cessazione definitiva della produzione

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

ALLEGATI

1 Caratteristiche essenziali del motore a combustione interna e informazioni generali riguardanti l'esecuzione delle prove

2 Comunicazioni

3 Disposizioni relative ai marchi di omologazione

4 Metodo di misurazione della potenza netta dei motori a combustione interna

5 Caratteristiche fondamentali di una famiglia di motori

6 Controllo di conformità della produzione

7 Caratteristiche tecniche dei carburanti di riferimento

1. CAMPO DI APPLICAZIONE

1.1. Il presente regolamento si applica alle curve che rappresentano, in funzione del regime di giri, la potenza, la coppia e il consumo specifico di carburante a pieno carico di un motore, indicate dal fabbricante per motori a combustione interna montati:

1.1.1. su veicoli appartenenti alla categoria T ([1]),

1.1.2. su macchine mobili non stradali ([1]), fatte funzionare a velocità variabile o costante.

([1]) Secondo la definizione datane nella risoluzione consolidata sulla costruzione di veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, para. 2. — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

1.2. I motori a combustione interna si suddividono in una delle seguenti categorie:

1.2.1. motori a pistone alternativo a combustione interna (ad accensione comandata o spontanea), ma esclusi i motori a pistoni liberi;

1.2.2. motori a pistoni rotanti (ad accensione comandata o spontanea).

2. DEFINIZIONI

2.1. «Omologazione di un motore» indica l'omologazione di un tipo di motore per quanto riguarda la sua potenza netta misurata secondo la procedura di cui all'allegato 4 del presente regolamento;

2.2. «Omologazione di una famiglia di motori» indica l'omologazione dei membri di una famiglia di motori per quanto riguarda la loro potenza netta ai sensi della procedura di cui agli allegati 5 o 6 del presente regolamento;

2.3. «Tipo di motore» indica una categoria di motori che non differiscono tra loro in caratteristiche essenziali definite nell'allegato 1 — appendice 3 del presente regolamento;

2.4. «Famiglia di motori» indica un raggruppamento di motori, fatto da un fabbricante, che, per progetto, soddisfano criteri di raggruppamento di cui all'allegato 5 del presente regolamento;

2.5. «Motore capostipite» indica un motore scelto all'interno di una famiglia di motori per soddisfare i requisiti di cui all'allegato 5 del presente regolamento;

2.6. «Potenza netta» indica la potenza misurata sul banco di prova all'estremità dell'albero a gomiti, od organo equivalente, al relativo regime di rotazione e con gli elementi ausiliari e i meccanismi di cui alla tabella 1 dell'allegato 4 del presente regolamento, nelle condizioni atmosferiche di riferimento;

2.7. «Potenza nominale netta» indica la potenza netta del motore dichiarata dal fabbricante al regime di rotazione nominale;

2.8. «Potenza massima netta» indica il valore massimo della potenza netta misurato con motore a pieno carico;

2.9. «Regime di rotazione nominale» indica il regime di rotazione massimo a pieno carico consentito dal regolatore e indicato dal fabbricante o, in assenza di un regolatore, il regime di rotazione, specificato dal fabbricante, al quale si ottiene la potenza massima del motore;

2.10. «Regime della potenza massima netta» indica il regime di rotazione, specificato dal fabbricante, al quale si ottiene la potenza massima netta;

2.11. «Regime di coppia massima» indica il regime di rotazione, specificato dal fabbricante, al quale si ottiene la coppia massima;

2.12. «Coppia massima» indica il valore massimo della coppia netta misurato con il motore a pieno carico.

3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE

3.1. La domanda di omologazione di un tipo di motore o di una famiglia di motori riguardo alla misurazione della potenza netta va presentata dal fabbricante o dal suo mandatario.

3.2. La domanda deve essere corredata dei documenti che seguono in triplice copia: descrizione del tipo di motore o della famiglia di motori, comprendente tutte le informazioni pertinenti di cui all'allegato 1 del presente regolamento.

3.3. Al servizio tecnico che effettua le prove di collaudo occorre fornire un motore rappresentativo del tipo di motore da omologare, o, nel caso di una famiglia di motori, il motore capostipite, muniti degli accessori prescritti all'allegato 4 del presente regolamento.

4. OMOLOGAZIONE

4.1. Si rilascia l'omologazione del tipo di motore o della famiglia di motori se la potenza del motore presentato all'omologazione ai sensi del presente regolamento è stata misurata secondo le prescrizioni del paragrafo 5.

4.2. A ciascun tipo di motore o famiglia di motori omologati va attribuito un numero di omologazione. Le prime due cifre di tale numero (attualmente 01 per il regolamento in versione originale) indicano le serie di modifiche comprendenti le principali e più recenti modifiche tecniche apportate al regolamento al momento del rilascio dell'omologazione. Una parte contraente non può attribuire lo stesso numero a un altro tipo di motore o famiglia di motori.

4.3. La notifica del rilascio, dell'estensione o del rifiuto dell'omologazione di un tipo di motore o di una famiglia di motori ai sensi del presente regolamento va comunicata alle parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda conforme al modello di cui all'allegato 2 del presente regolamento.

4.4. Su tutti i motori conformi al tipo di motore o alla famiglia di motori omologati ai sensi del presente regolamento, va apposto in maniera ben visibile e in posizione facilmente accessibile, indicata sulla scheda di omologazione, un marchio di omologazione internazionale composto da:

4.4.1. un cerchio all'interno del quale è iscritta la lettera «E» seguita dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione ([1]);

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

In alternativa all'apposizione sul motore dei marchi e dei simboli di omologazione, il fabbricante può accludere al motore omologato ai sensi del presente regolamento un documento che riporti tali informazioni, così da rendere possibile l'apposizione sul veicolo dei marchi e del simbolo di omologazione.

4.5. Se il motore è conforme a un tipo o a una famiglia omologati ai sensi di uno o più regolamenti allegati all'accordo, il paese che ha rilasciato l'omologazione ai sensi del presente regolamento, non è tenuto a ripetere il simbolo di cui al paragrafo 4.4.1; in tal caso, i numeri nonché i simboli aggiuntivi di tutti i regolamenti applicati per il rilascio dell'omologazione nei paesi che hanno rilasciato l'omologazione ai sensi del presente regolamento, vanno indicati in colonne verticali a destra del simbolo di cui al paragrafo 4.4.1.

4.6. Il marchio di omologazione va collocato sulla targhetta dati apposta dal fabbricante sul tipo omologato, o accanto ad essa.

4.7. L'allegato 3 del presente regolamento dà alcuni esempi di marchi di omologazione.

4.8. Oltre al marchio di omologazione, ogni motore conforme a un tipo di motore o a una famiglia di motori omologata ai sensi del presente regolamento, deve indicare:

4.8.1. il marchio o la denominazione commerciale del fabbricante del motore;

4.8.2. il codice attribuito al motore dal fabbricante.

5. SPECIFICHE E PROVE

5.1. Aspetti generali

Le componenti che possono influire sulla potenza del motore vanno progettate, costruite e montate in modo che il motore, in condizioni d'impiego normali e malgrado le vibrazioni cui può essere sottoposto, soddisfi le disposizioni del presente regolamento.

5.2. Descrizione delle prove per i motori a combustione interna

5.2.1. Per i motori ad accensione comandata, la prova della potenza netta si effettua a piena ammissione; per quelli diesel, con la pompa di iniezione a piena mandata; il motore sarà munito di tutti i dispositivi indicati nella tabella 1 dell'allegato 4 del presente regolamento.

5.2.2. Le misurazioni si effettuano a regimi di rotazione del motore sufficienti a definire correttamente le curve di potenza, di coppia e di consumo specifico, comprese tra i regimi di rotazione minimi e massimi indicati dal fabbricante. La gamma dei regimi deve comprendere quelli ai quali il motore genera la sua potenza nominale netta, la sua potenza massima e la sua coppia massima.

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

5.2.3. Usare i carburanti di seguito indicati:

5.2.3.1. per i motori ad accensione comandata alimentati a benzina:

usare il carburante di riferimento specificato nell'allegato 7.

5.2.3.2. per i motori ad accensione comandata alimentati a GPL:

5.2.3.2.1. in quelli muniti di dispositivo di adeguamento automatico al tipo di carburante:

utilizzare il carburante disponibile sul mercato. In caso di controversia, usare uno dei carburanti di riferimento specificati nell'allegato 7;

5.2.3.2.2. in quelli privi di dispositivo di adeguamento automatico al tipo di carburante:

utilizzare il carburante di riferimento indicato nell'allegato 7 avente il tenore di C3 più basso.

5.2.3.2.3. in quelli predisposti per funzionare con una combinazione specifica di carburanti:

utilizzare il carburante indicato per il motore in questione.

5.2.3.2.4. Il carburante utilizzato va indicato nel verbale di prova.

5.2.3.3. per i motori ad accensione comandata alimentati a gas naturale:

5.2.3.3.1. in quelli muniti di dispositivo di adeguamento automatico al tipo di carburante:

utilizzare il carburante disponibile sul mercato. In caso di controversia, usare uno dei carburanti di riferimento specificati nell'allegato 7.

5.2.3.3.2. in quelli privi di dispositivo di adeguamento automatico al tipo di carburante:

utilizzare il carburante disponibile sul mercato con indice di Wobbe pari ad almeno 52,6 MJm^3 (20 °C, 101,3 kPa). In caso i controversia, usare il carburante di riferimento GR specificato nell'allegato 7, cioè il carburante con l'indice di Wobbe più elevato, oppure

5.2.3.3.3. in quelli predisposti per funzionare con uno specifico gruppo di carburanti:

utilizzare il carburante disponibile sul mercato con indice di Wobbe pari ad almeno 52,6 MJm^3 (20 °C, 101,3 kPa) se il motore è predisposto per funzionare con gas del gruppo H o ad almeno 47,2 MJm^3 (20 °C, 101,3 kPa) se il motore è predisposto per funzionare con gas del gruppo L. In caso di controversia, usare il carburante di riferimento GR specificato nell'allegato 7 con i motori predisposti per funzionare con gas del gruppo H, o il carburante di riferimento G23 con i motori predisposti per funzionare con gas del gruppo L, cioè il carburante con l'indice di Wobbe più elevato per il gruppo in questione, oppure ([1])

5.2.3.3.4. in quelli predisposti per funzionare con una combinazione specifica di carburanti:

utilizzare il carburante indicato per il motore in questione.

5.2.3.3.5. Il carburante utilizzato va indicato nel verbale di prova.

5.2.3.4. Per i motori ad accensione spontanea:

usare il carburante di riferimento specificato nell'allegato 7.

La scelta del carburante di prova va effettuata in base ai valori limite di scarico che il tipo di motore o la famiglia di motori sono destinati a soddisfare. In base alle fasce di potenza descritte nel regolamento che fissa uniformi relative all'omologazione dei motori ad accensione spontanea (A.S.) destinati a essere montati sui trattori agricoli e forestali e sulle macchine mobili non stradali per quanto riguarda l'emissione di inquinanti prodotti dal motore, il carburante di riferimento va scelto nel modo che segue:

allegato 7 — tabella 1, per fasce di potenza da D a G

allegato 7 — tabella 2, per fasce di potenza da H a K

([1]) «*Indice di Wobbe (Wl inferiore; o Wu superiore)*» indica il rapporto tra il potere calorifico di un gas per unità di volume e la radice quadrata della sua densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento:

$$W = H_{gas} \times \sqrt{\rho_{air}/\rho_{gas}}$$

allegato 7 — tabella 3, per fasce di potenza da L a R

A scelta, per le fasce di potenza da H a K si può usare il carburante di prova di cui all'allegato 7, tabella 1.

5.2.4. Le misurazioni si effettuano in conformità alle disposizioni dell'allegato 5 del presente regolamento.

5.2.5. Nel verbale di prova vanno annotati i risultati e tutti i calcoli necessari a stabilire la potenza netta (cfr. appendice 4 del presente regolamento) nonché le caratteristiche del motore di cui all'allegato 1 del presente regolamento.

5.3. Interpretazione dei risultati

5.3.1. Potenza netta

Per il tipo di motore (o di motore capostipite) si accetta la potenza netta dichiarata dal fabbricante se essa non si scosta dai valori corretti, misurati dal servizio tecnico sul motore fornito per la prova, in misura superiore ai valori indicati nella tabella che segue.

Tipo di motore	Potenza nominale netta [%]	Altri punti di misurazione sulla curva [%]	Tolleranza per il regime di rotazione del motore [%]
Valori generali	± 2	± 4	± 1,5
Motori ad accensione comandata alimentati a benzina con regolatore	± 4	± 6	± 4
Motori ad accensione comandata alimentati a benzina senza regolatore	± 4	± 10	± 4

5.3.2. Regime di rotazione nominale

Il regime di rotazione nominale dichiarato dal fabbricante non deve differire in misura superiore a 100 min^{-1} dal valore misurato dal servizio tecnico sul motore fornito per la prova. Per i motori ad accensione comandata alimentati a benzina, il regime di rotazione nominale dichiarato dal fabbricante non deve differire dal valore misurato dal servizio tecnico sul motore fornito per la prova in misura superiore a 150 min^{-1} (motori muniti di regolatore) e a 350 min^{-1} o al 4 % (motori senza regolatore), scegliendo, tra i due, il valore inferiore.

5.3.3. Consumo di carburante

Per il tipo di motore (o di motore capostipite) si accetta la curva del consumo specifico di carburante dichiarata dal fabbricante se, a tutti i punti di misurazione, essa non si scosta, in misura superiore a ± 8 %, dai valori misurati negli stessi punti dal servizio tecnico sul motore fornito per la prova.

5.3.4. Famiglia di motori

Se il motore capostipite soddisfa le condizioni descritte ai paragrafi 5.3.1 e 5.3.2, l'accettazione si estende automaticamente a tutte le curve dichiarate dei componenti della famiglia.

6. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

Le modalità di controllo della conformità della produzione devono soddisfare quelle definite nell'appendice 2 dell'accordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), nel rispetto dei seguenti requisiti:

6.1. I motori omologati ai sensi del presente regolamento vanno costruiti in modo conforme al tipo omologato.

6.2. Vanno soddisfatti i requisiti minimi delle procedure per il controllo della conformità della produzione, di cui all'allegato 6 del presente regolamento.

7. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

7.1. L'omologazione, rilasciata a un tipo di motore o a una famiglia di motori ai sensi del presente regolamento, può essere revocata se i requisiti di cui al paragrafo 6.1. non sono soddisfatti o se un motore o una famiglia di motori, pur muniti del marchio di omologazione, non sono conformi al tipo omologato.

7.2. Se una delle parti contraenti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento revoca un'omologazione in precedenza rilasciata, ne informa immediatamente le altre parti contraenti che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 2 del presente regolamento.

8. MODIFICA ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE DI UN TIPO DI MOTORE O DI UNA FAMIGLIA DI MOTORI

8.1. Ogni modifica di un tipo di motore o di una famiglia di motori rispetto alle caratteristiche descritte all'allegato 1 va notificata al servizio amministrativo che ha omologato il tipo di motore o la famiglia di motori. L'autorità di omologazione può:

8.1.1. considerare improbabile che le modifiche apportate abbiano ripercussioni negative di rilievo e ritenere che il motore continui comunque a soddisfare le prescrizioni; oppure

8.1.2. chiedere un altro verbale di prova al servizio tecnico che ha effettuato le prove.

8.2. La conferma o il rifiuto dell'omologazione, con indicazione delle modifiche apportate, vanno notificati alle parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento con la procedura di cui al paragrafo 4.3.

8.3. L'autorità di omologazione che rilascia l'estensione dell'omologazione attribuisce un numero di serie a tale estensione e ne informa le altre parti all'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 2 del presente regolamento.

9. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

Se il titolare di un'omologazione cessa completamente la produzione di un tipo di motore, o di una famiglia di motori, omologati ai sensi del presente regolamento, ne informa l'autorità che ha rilasciato l'omologazione. Ricevuta la relativa notifica, tale autorità ne informerà le altre parti all'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento mediante una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 2 del presente regolamento.

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

Le parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento devono comunicare al segretariato delle Nazioni Unite nomi e indirizzi dei servizi tecnici che effettuano le prove di omologazione e/o delle autorità di omologazione che rilasciano l'omologazione, ai quali vanno inviate le schede attestanti il rilascio dell'omologazione oppure dell'estensione o del rifiuto dell'omologazione, pubblicate in altri paesi.

ALLEGATO 1

Caratteristiche essenziali del motore a combustione interna e informazioni generali riguardanti l'esecuzione delle prove

Motore capostipite/tipo di motore ([1]): .....

1. Aspetti generali

1.1. Marca (nome dell'azienda) .....

1.2. Tipo e designazione commerciale del motore capostipite ed, eventualmente, della/e famiglia/e di motori ([2]) .....

1.3. Codice di identificazione del tipo marcato dal fabbricante sul/sui motore/i ([2]): .....

1.4. Descrizione del macchinario azionato dal motore ([2]): .....

1.5. Nome e indirizzo del fabbricante: .....

1.6. Nome e indirizzo del suo eventuale mandatario: .....

1.7. Posizione, codice e metodo di apposizione del numero di identificazione del motore: .....

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

1.9. Indirizzo/i dello/gli stabilimento/i di montaggio: .....

2. Allegati

2.1. Caratteristiche essenziali del/dei motore/i capostipite (cfr. appendice 1) .....

2.2. Caratteristiche essenziali della famiglia di motori (cfr. appendice 2) .....

2.3. Caratteristiche essenziali dei tipi di motore appartenenti a una famiglia (cfr. appendice 3) .....

3. Caratteristiche delle parti correlate al motore dell'eventuale macchinario mobile .....

4. Fotografie del motore capostipite .....

5. Elenco di altri allegati:

5.1. Appendice 1/appendice 2/appendice 3 ([1])

5.2. Potenza, coppia e curve del consumo specifico di carburante dichiarate del motore/motore capostipite e dei motori che compongono la famiglia ([1])

5.3. Elenco di altri eventuali allegati: .....

([1]) Cancellare le diciture non pertinenti.
([2]) Elencare i tipi e i modelli.

Appendice 1

CARATTERISTICHE ESSENZIALI DEL MOTORE/MOTORE CAPOSTIPITE [1]

1. Descrizione del motore

1.1. Fabbricante: .....

1.2. Codice attribuito al motore dal fabbricante: .....

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

1.4. Alesaggio [2]: ..... mm

1.5. Corsa [2]: ..... mm

1.6. Numero, disposizione e ordine di accensione dei cilindri: .....

1.7. Cilindrata [3]: ..... cm^3

1.8. Rapporto di compressione volumetrico [4]: .....

1.9. Descrizione del sistema di combustione: .....

1.10. Disegno/i della camera di combustione e della testa del pistone: .....

1.11. Sezione trasversale minima delle luci di entrata e di uscita: .....

1.12. Sistema di raffreddamento: a liquido/ad aria [1]

1.12.1. A liquido

1.12.1.1. Caratteristiche del liquido: .....

1.12.1.2. Pompa di circolazione: sì/no [1]

1.12.1.3. Eventuali caratteristiche o marca/marche e tipo/i: .....

1.12.1.4. Eventuale/i rapporto/i di trasmissione: .....

1.12.2. Ad aria

1.12.2.1. Ventola: sì/no [1]

1.12.2.2. Eventuali caratteristiche o marca/marche e tipo/i: .....

1.12.2.3. Eventuale rapporto di trasmissione: .....

1.13. Temperatura consentita dal fabbricante

1.13.1. Raffreddamento a liquido: temperatura massima all'uscita: ..... K

1.13.2. Raffreddamento ad aria: punto di riferimento: .....

1.13.3. Temperatura massima al punto di riferimento: ..... K

1.13.4. Eventualmente, temperatura massima dell'aria di sovralimentazione immessa nell'intercooler: ..... K

1.13.5. Temperatura massima dei gas di scarico nel punto dei tubi di scarico adiacente alle flange esterne del/dei collettore/i di scarico: ..... K

1.13.6. Temperatura del lubrificante: minima: ..... K

massima: ..... K

1.14. Compressore: sì/no [1]

1.14.1. Marca: .....

1.14.2. Tipo: .....

1.14.3. Descrizione del sistema (pressione massima di sovralimentazione, eventuale valvola di pressione massima):

1.14.4. Intercooler: sì/no [1]

1.15. Sistema di aspirazione: depressione massima ammissibile all'aspirazione a regime di rotazione nominale del motore e a pieno carico: ..... kPa

1.16. Sistema di scarico: contropressione massima ammissibile allo scarico, a regime di rotazione nominale del motore e a pieno carico: ..... kPa

2. Misure contro l'inquinamento atmosferico

2.1. Dispositivo per il riciclaggio dei gas del basamento: sì/no [1]

2.2. Dispositivi supplementari contro l'inquinamento (se presenti e non compresi in altre voci)

2.2.1. Convertitore catalitico: sì/no [1]

2.2.1.1. Marca/marche: .....

2.2.1.2. Tipo/i: .....

2.2.1.3. Numero di convertitori e di elementi catalitici: .....

2.2.1.4. Dimensioni e volume del/i convertitore/i catalitico/i: .....

2.2.1.5. Tipo di reazione catalitica: .....

2.2.1.6. Contenuto totale in metalli preziosi: .....

2.2.1.7. Concentrazione relativa: .....

2.2.1.8. Substrato (struttura e materiale): .....

2.2.1.9. Densità delle celle: .....

2.2.1.10. Tipo di rivestimento del/dei convertitore/i catalitico/i: .....

2.2.1.11. Posizione del/dei convertitore/i catalitico/i (ubicazione e distanza minima/massima dal motore): .....

2.2.1.12. Intervallo di funzionamento normale (K): .....

2.2.1.13. Eventuale reagente consumabile: .....

2.2.1.13.1. Tipo e concentrazione del reagente necessario alla reazione catalitica: .....

2.2.1.13.2. Intervallo della temperatura di funzionamento normale del reagente: .....

2.2.1.13.3. Eventuale norma internazionale: .....

2.2.1.14. Sensore NO_x: sì/no ([1])

2.2.2. Sensore di ossigeno: sì/no ([1])

2.2.2.1. Marca/marche: .....

2.2.2.2. Tipo: .....

2.2.2.3. Ubicazione: .....

2.2.3. Iniezione di aria: sì/no ([1])

2.2.3.1. Tipo (aria ad impulsi, pompa ad aria, ecc.): .....

2.2.4. EGR (ricircolo dei gas di scarico): sì/no ([1])

2.2.4.1. Caratteristiche (refrigerazione/non refrigerazione, alta pressione/bassa pressione, ecc.): .....

2.2.5. Trappola del particolato: sì/no ([1])

2.2.5.1. Dimensioni e capacità della trappola del particolato: .....

2.2.5.2. Tipo e configurazione della trappola del particolato: .....

2.2.5.3. Posizione (ubicazione e distanza minima/massima dal motore): .....

2.2.5.4. Metodo o sistema di rigenerazione, descrizione e/o disegno: .....

2.2.5.5. Intervallo delle temperature (K) e delle pressioni di funzionamento (kPa) normali: .....

2.2.6. Altri sistemi: sì/no ([1])

2.2.6.1. Descrizione e funzionamento: .....

3. Alimentazione di carburante nei motori ad accensione spontanea

3.1. Pompa di alimentazione

3.1.1. Pressione o curva caratteristica ([4]): ..... kPa

3.2. Sistema di iniezione

3.2.1. Pompa

3.2.1.1. Marca/marche: .....

3.2.1.2. Tipo/i: .....

3.2.1.3. Mandata massima di carburante: … mm^3 [1] [4] per corsa o ciclo di iniezione completa per un regime di rotazione della pompa di: … min^{-1} (nominale) e … min^{-1} (coppia massima) rispettivamente, o curva caratteristica: .....

3.2.1.3.1. Indicare il metodo utilizzato: su banco prova per motore/per pompe [1]

3.2.1.4. Anticipo dell'iniezione

3.2.1.4.1. Curva dell'anticipo dell'iniezione [4]: .....

3.2.1.4.2. Fasatura [4]: .....

3.2.2. Condotti di iniezione

3.2.2.1. Lunghezza: ..... mm

3.2.2.2. Diametro interno: ..... mm

3.2.3. Iniettore/i

3.2.3.1. Marca/marche: .....

3.2.3.2. Tipo/i: .....

3.2.3.3. Pressione di apertura o curva caratteristica [1] [4]: ..... kPa

3.2.4. Regolatore

3.2.4.1. Marca/marche: .....

3.2.4.2. Tipo/i: .....

3.2.4.3. Regime di rotazione al quale inizia il cut-off a pieno carico [4]: ..... min^{-1}

3.2.4.4. Regime di rotazione massimo a vuoto [4]: ..... min^{-1}

3.2.4.5. Regime di rotazione minimo [4]: ..... min^{-1}

3.3. Sistema di avviamento a freddo

3.3.1. Marca/marche: .....

3.3.2. Tipo/i: .....

3.3.3. Descrizione: .....

3.3.4. Unità di controllo della gestione elettronica del motore

3.3.4.1. Marca/marche: .....

3.3.4.2. Tipo: .....

3.3.4.3. Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: .....

3.3.4.4. Ulteriore documentazione: .....

4. Alimentazione di carburante nei motori ad accensione comandata

4.1. Carburatore

4.1.1. Marca/marche: .....

4.1.2. Tipo/i: .....

4.2. Iniezione indiretta del carburante: a punto singolo o multipunto ([1])

4.2.1. Marca/marche: .....

4.2.2. Tipo/i: .....

4.3. Iniezione diretta

4.3.1. Marca/marche: .....

4.3.2. Tipo/i: .....

4.4. Flusso del carburante [g/h] e rapporto aria/carburante al regime di rotazione nominale e con la valvola a farfalla completamente aperta; .....

4.5 Unità di controllo della gestione elettronica del motore .....

4.5.1. Marca/marche: .....

4.5.2. Tipo: .....

4.5.3. Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: .....

4.5.4. Ulteriore documentazione: .....

5. Fasatura delle valvole

5.1. Alzata massima e angoli di apertura e chiusura riferiti ai punti morti o dati equivalenti: .....

5.2. Intervalli di riferimento e/o di regolazione ([1]): .....

5.3. Sistema di fasatura variabile delle valvole (indicare eventualmente se e dove si applica: all'aspirazione e/o allo scarico) ([1]):

5.3.1. Tipo: continuo o discontinuo ([1]):

5.3.2. Angolo di sfasatura tra le camme: .....

6. Configurazione luci

6.1. Posizione, dimensione e numero: .....

7. Sistema di accensione

7.1. Bobina di accensione

7.1.1. Marca/marche: .....

7.1.2. Tipo/i: .....

7.1.3. Numero: .....

7.2. Candela/e

7.2.1. Marca/marche: .....

7.2.2. Tipo/i: .....

7.3. Magnete

7.3.1. Marca/marche: .....

7.3.2. Tipo/i: .....

7.4. Fasatura dell'accensione

7.4.1. Anticipo statico rispetto al punto morto superiore [gradi di rotazione dell'albero a gomiti] .....

7.4.2. Eventuale curva dell'anticipo .....

8. Prestazioni del motore (dichiarate dal fabbricante)

Regime di rotazione nominale (min^{-1})	
Regime di potenza massima (min^{-1})	
Regime di coppia massima (min^{-1})	
Potenza netta nominale (kW)	
Potenza netta massima (kW)	
Coppia netta massima (Nm)	

(1) Cancellare le diciture non pertinenti.
(2) Questo valore va arrotondato al decimo di millimetro più prossimo.
(3) Questo valore va calcolato con $\pi = 3{,}1416$ e arrotondato al cm^3 più vicino.
(4) Specificare la tolleranza.

Appendice 2

CARATTERISTICHE ESSENZIALI DI UNA FAMIGLIA DI MOTORI

1. Parametri comuni ([1])

1.1. Ciclo di combustione: .....

1.2. Mezzo di raffreddamento: .....

1.3. Metodo di aspirazione dell'aria: .....

1.4. Tipo/caratteristiche progettuali della camera di combustione: .....

1.5. Configurazione delle valvole e delle luci, dimensioni e numero: .....

1.6. Sistema di alimentazione del carburante: .....

1.7. Sistemi di gestione del motore

Prova di identità in base al/ai numero/i del disegno: .....

1.7.1. Sistema di raffreddamento della sovralimentazione: .....

1.7.2. Ricircolo dei gas di scarico ([2]): .....

1.7.3. Iniezione di acqua/emulsione ([2]): .....

1.7.4. Iniezione dell'aria ([2]): .....

1.8. Dimostrazione di identicità di rapporto (o di rapporto minimo per il motore capostipite): capacità del sistema/erogazione di carburante per corsa in base al/ai numero/i del diagramma ([3]): .....

2. Elenco della famiglia di motori

2.1. Nome della famiglia di motori: .....

2.2. Specifiche dei motori appartenenti alla famiglia: .....

Specifiche	Motori appartenenti alla famiglia				Motore capostipite ([1])
Tipo di motore					
Numero dei cilindri					
Regime di rotazione nominale (min^{-1})					
Erogazione di carburante per corsa (mm^3 — motori ad accensione spontanea), flusso del carburante (g/h — motori ad accensione comandata)					
Potenza netta nominale (kW)					
Potenza netta massima (kW)					
Regime di potenza massima (min^{-1})					

([1]) Per ulteriori dettagli cfr. allegato 1 — appendice 1.
([2]) Indicare tutti i dati tecnici pertinenti.
([3]) Cfr. allegato 5, paragrafo 3.10.

Specifiche	Motori appartenenti alla famiglia				Motore capostipite (1)
Regime di coppia massima (min^{-1})					
Carburante erogato per corsa (min^3)					
Coppia massima (Nm)					
Regime di minimo (min^{-1})					
Cilindrata unitaria (in % della cilindrata massima) (cfr. allegato 5, paragrafo 1.3)					

Appendice 3

CARATTERISTICHE ESSENZIALI DEI TIPI DI MOTORE APPARTENENTI A UNA FAMIGLIA ([1])

1. Descrizione del motore

1.1. Fabbricante: .....

1.2. Codice attribuito al motore dal fabbricante: .....

1.3. Ciclo: quattro tempi/due tempi ([2])

1.4. Alesaggio ([3]): ..... mm

1.5. Corsa ([3]): ..... mm

1.6. Numero, disposizione e ordine di accensione dei cilindri: .....

1.7. Cilindrata ([4]): ..... cm^3

1.8. Regime di rotazione nominale: ..... min^{-1}

1.9. Regime di coppia massima: ..... min^{-1}

1.10. Rapporto di compressione volumetrico ([5]): .....

1.11. Descrizione del sistema di combustione: .....

1.12. Disegno/i della camera di combustione e della testa del pistone: .....

1.13. Sezione trasversale minima delle luci di aspirazione e di scarico: .....

1.14. Sistema di raffreddamento: a liquido/ad aria ([2])

1.14.1. A liquido

1.14.1.1. Caratteristiche del liquido: .....

1.14.1.2. Pompa di circolazione: sì/no ([2])

1.14.1.3. Eventuali caratteristiche o marca/marche e tipo/i: .....

1.14.1.4. Eventuale/i rapporto/i di trasmissione: .....

1.14.2. Ad aria

1.14.2.1. Ventola: sì/no ([2])

1.14.2.2. Eventuali caratteristiche o marca/marche e tipo/i: .....

1.14.2.3. Eventuale/i rapporto/i di trasmissione: .....

1.15. Temperatura consentita dal fabbricante

1.15.1. Raffreddamento a liquido: temperatura massima allo scarico: ..... K

1.15.2. Raffreddamento ad aria: punto di riferimento: .....

temperatura massima al punto di riferimento: ..... K

1.15.3. Eventualmente, temperatura massima dell'aria di sovralimentazione immessa nell'intercooler: ..... K

1.15.4. Temperatura massima dei gas di scarico nel punto del/i tubo/i di scarico adiacente/i alla/e flangia/e esterna/e del/dei collettore/i di scarico: ..... K

1.15.5. Temperatura del lubrificante: minima ..... K

massima ..... K

1.16. Compressore: sì/no ([2])

1.16.1. Marca: .....

1.16.2. Tipo: .....

1.16.3. Descrizione del sistema (pressione massima di sovralimentazione, eventuale valvola limitatrice della pressione di sovralimentazione): .....

1.16.4. Intercooler: sì/no ([2])

1.17. Sistema di aspirazione: depressione massima ammissibile all'aspirazione a regime di rotazione nominale e a pieno carico (100 %): ..... kPa

1.18. Sistema di scarico: contropressione massima ammissibile allo scarico, a regime di rotazione nominale e a pieno carico (100 %): ..... kPa

2. Provvedimenti presi contro l'inquinamento atmosferico

2.1 Dispositivo di riciclaggio dei gas del basamento: sì/no ([2]) .....

2.2. Eventuali dispositivi antinquinamento aggiuntivi (se non compresi in altre voci)

2.2.1. Convertitore catalitico: sì/no ([2])

2.2.1.1. Marca/marche: .....

2.2.1.2. Tipo/i: .....

2.2.1.3. Numero di convertitori e di elementi catalitici: .....

2.2.1.4. Dimensioni e volume del/i convertitore/i catalitico/i: .....

2.2.1.5. Tipo di reazione catalitica: .....

2.2.1.6. Contenuto totale in metalli preziosi: .....

2.2.1.7. Concentrazione relativa: .....

2.2.1.8. Substrato (struttura e materiale): .....

2.2.1.9. Densità delle celle: .....

2.2.1.10. Tipo di rivestimento del/dei convertitore/i catalitico/i: .....

2.2.1.11. Posizione del/dei convertitore/i catalitico/i (ubicazione e distanza minima/massima dal motore): .....

2.2.1.12. Intervallo di funzionamento normale (K): .....

2.2.1.13. Eventuale reagente consumabile: .....

2.2.1.13.1. Tipo e concentrazione del reagente necessario alla reazione catalitica: .....

2.2.1.13.2. Intervallo della temperatura di funzionamento normale del reagente: .....

2.2.1.13.3. Eventuale norma internazionale: .....

2.2.1.14. Sensore NO_x: sì/no ([2])

2.2.2. Sensore di ossigeno: sì/no ([2])

2.2.2.1. Marca/marche: .....

2.2.2.2. Tipo: .....

2.2.2.3. Ubicazione: .....

2.2.3. Iniezione di aria: sì/no ([2])

2.2.3.1. Tipo (aria ad impulsi, pompa ad aria, ecc.): .....

2.2.4. EGR (ricircolo dei gas di scarico): sì/no ([2])

2.2.4.1. Caratteristiche (refrigerazione/non refrigerazione, alta pressione/bassa pressione, ecc.): .....

2.2.5. Trappola del particolato: sì/no ([2])

2.2.5.1. Dimensioni e capacità della trappola del particolato: .....

2.2.5.2. Tipo e configurazione della trappola del particolato: .....

2.2.5.3. Posizione (ubicazione e distanza minima/massima dal motore): .....

2.2.5.4. Metodo o sistema di rigenerazione, descrizione e/o disegno: .....

2.2.5.5. Intervallo delle temperature (K) e delle pressioni di funzionamento (kPa) normali: .....

2.2.6. Altri sistemi: sì/no ([2])

2.2.6.1. Descrizione e funzionamento: .....

3. Alimentazione di carburante nei motori ad accensione spontanea

3.1. Pompa di alimentazione

Pressione ([1]) o curva caratteristica: ..... kPa

3.2. Sistema di iniezione

3.2.1. Pompa

3.2.1.1. Marca/marche: .....

3.2.1.2. Tipo/i: .....

3.2.1.3. Mandata massima di carburante: … mm^3 (2) (5) per corsa o ciclo di iniezione completa per un regime di rotazione della pompa di: … min^{-1} (nominale) e … min^{-1} (coppia massima) rispettivamente, o curva caratteristica: .....

3.2.1.3.1. Indicare il metodo utilizzato: su banco prova per motore/per pompe (2)

3.2.1.4. Anticipo dell'iniezione

3.2.1.4.1. Curva dell'anticipo dell'iniezione (5): .....

3.2.1.4.2. Fasatura (5): .....

3.2.2. Condotti di iniezione

3.2.2.1. Lunghezza: ..... mm

3.2.2.2. Diametro interno: ..... mm

3.2.3. Iniettore/i

3.2.3.1. Marca/marche: .....

3.2.3.2. Tipo/i: .....

3.2.3.3. Pressione di apertura o curva caratteristica (2) (5): ..... kPa

3.2.4. Regolatore

3.2.4.1. Marca/marche: .....

3.2.4.2. Tipo/i: .....

3.2.4.3. Regime di rotazione al quale inizia il cut-off a pieno carico (5): ..... min^{-1}

3.2.4.4. Regime di rotazione massimo a vuoto (5): ..... min^{-1}

3.2.4.5. Regime di rotazione minimo (5): ..... min^{-1}

3.3. Sistema di avviamento a freddo

3.3.1. Marca/marche: .....

3.3.2. Tipo/i: .....

3.3.3. Descrizione: .....

3.4 Unità di controllo della gestione elettronica del motore:

3.4.1. Marca/marche: .....

3.4.2. Tipo: .....

3.4.3. Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: .....

3.4.4. Ulteriore documentazione: .....

4. Alimentazione di carburante nei motori ad accensione comandata

4.1. Carburatore

4.1.1. Marca/marche: .....

4.1.2. Tipo/i: .....

4.2. Iniezione indiretta del carburante: a punto singolo o multipunto ([1])

4.2.1. Marca/marche: .....

4.2.2. Tipo/i: .....

4.3. Iniezione diretta

4.3.1. Marca/marche: .....

4.3.2. Tipo/i: .....

4.4. Flusso del carburante [g/h] e rapporto aria/carburante al regime di rotazione nominale e con la valvola a farfalla completamente aperta;

4.5. Unità di controllo della gestione elettronica del motore

4.5.1. Marca/marche: .....

4.5.2. Tipo: .....

4.5.3. Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: .....

4.5.4. Ulteriore documentazione: .....

5. Fasatura delle valvole

5.1. Alzata massima e angoli di apertura e chiusura rispetto ai punti morti o dati equivalenti: .....

5.2. Intervalli di riferimento e/o di regolazione ([1]): .....

5.3. Sistema variabile di fasatura delle valvole (se del caso: indicare se di aspirazione e/o di scarico) ([1]): .....

5.3.1. Tipo: continuo o discontinuo ([1]):

5.3.2. Angolo di sfasatura tra le camme: .....

6. Configurazione luci

6.1. Posizione, dimensione e numero: .....

7. Sistema di accensione

7.1. Bobina di accensione

7.1.1. Marca/marche: .....

7.1.2. Tipo/i: .....

7.1.3. Numero

7.2. Candela/e

7.2.1. Marca/marche: .....

7.2.2. Tipo/i: .....

7.3. Magnete

7.3.1. Marca/marche: .....

7.3.2. Tipo/i: .....

7.4. Fasatura dell'accensione

7.4.1. Anticipo statico rispetto al punto morto superiore [gradi di rotazione dell'albero a gomiti] .....

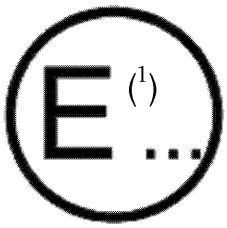
7.4.2. Eventuale curva dell'anticipo: .....

(1) Per ulteriori dettagli cfr. allegato 1 — appendice 1.
(2) Cancellare le diciture non pertinenti.
(3) Questo valore va arrotondato al decimo di millimetro più prossimo.
(4) Questo valore va calcolato con $\pi = 3{,}1416$ e arrotondato al cm^3 più prossimo.
(5) Specificare la tolleranza.

ALLEGATO 2

NOTIFICA

[Formato massimo: A4 (210 297 mm)]



emessa da: Nome dell'amministrazione

.....

.....

.....

relativa (2): al rilascio dell'omologazione

all'estensione dell'omologazione

al rifiuto dell'omologazione

alla revoca dell'omologazione

alla cessazione definitiva della produzione

di un motore o di una famiglia di motori ai sensi del regolamento n. 120.

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

1. Denominazione commerciale o marchio di fabbrica del motore: .....
2. Designazione data dal fabbricate al/ai tipo/i di motore/i capostipite/i ed eventualmente alla famiglia di motori .....
3. Codice di identificazione del tipo apposto dal fabbricante sui motori: .....
3.1. Ubicazione: .....
3.2. Metodo di apposizione: .....
4. Nome e indirizzo del fabbricante: .....
4.1. Nome e indirizzo del suo eventuale mandatario: .....
5. Ubicazione, codice e metodo di apposizione del numero di identificazione del motore: .....
6. Servizio tecnico che effettua le prove di omologazione: .....
7. Data del verbale rilasciato da tale servizio: .....
8. Numero del verbale rilasciato da tale servizio: .....
9. Ubicazione e metodo di apposizione del marchio di omologazione ECE: .....
10. Motivi dell'eventuale estensione dell'omologazione: .....
11. Principali specifiche del motore a combustione interna
11.1. Dati omologati
11.1.1. Potenza nominale netta: ..... kW, a ..... min^{-1}
11.1.2. Potenza massima netta: ..... kW, a ..... min^{-1}
11.1.3. Coppia massima netta: ..... Nm, a ..... min^{-1}
11.2. Caratteristiche essenziali del tipo di motore/di motore capostipite: .....

11.2.1. Principio di funzionamento:

11.2.1.1. Accensione comandata/accensione spontanea ([2])

11.2.1.2. quattro tempi/due tempi ([2])

11.2.2. Numero, disposizione e ordine di accensione dei cilindri: .....

11.2.3. Cilindrata: ..... cm^3

11.2.4. Alimentazione: carburatore/iniezione indiretta/iniezione diretta ([2])

11.2.5. Compressore: sì/no ([2])

11.2.6. Dispositivo di post-trattamento dei gas di scarico: sì/no ([2])

11.3. Carburante utilizzato dal motore: benzina con piombo / benzina senza piombo/gasolio/GN/GPL ([2]):

11.4. Limitazioni dell'uso:

11.4.1. Condizioni particolari per l'installazione del/dei motore/i su macchine

11.4.1.1. Depressione massima ammissibile all'aspirazione: ..... kPa

11.4.1.2. Contropressione massima ammissibile: ..... kPa

11.4.2. Eventuali ulteriori indicazioni: .....

12. Principali specifiche dei componenti della famiglia:

Specifiche	*Motori appartenenti alla famiglia*				*Motore capostipite*
Codice del tipo assegnato dal fabbricante					
Numero dei cilindri					
Cilindrata (cm^3)					
Potenza netta nominale (kW)					
Regime di rotazione nominale (min^{-1})					
Potenza netta massima (kW)					
Regime di potenza massima (min^{-1})					
Coppia netta massima (Nm)					
Regime di coppia massima (min^{-1})					
Regime di minimo (min^{-1})					
Limitazioni dell'uso (sì/no) ([2])					

13. Rilascio/estensione/rifiuto/revoca dell'omologazione ([2])

14. Luogo: .....

15. Data .....

16. Firma .....

17. I documenti allegati alla domanda di rilascio o di estensione dell'omologazione possono essere restituiti a richiesta.

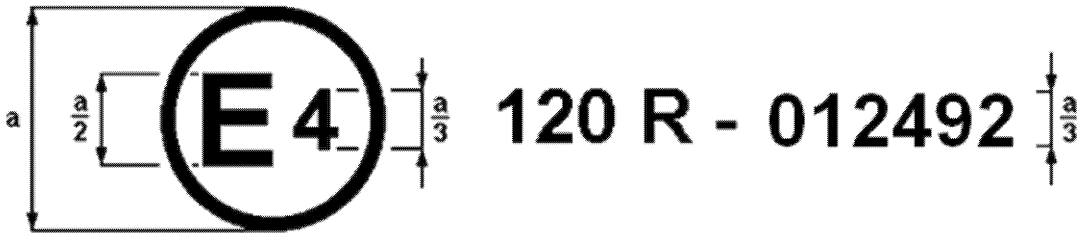
([1]) Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (v. le disposizioni di omologazione di cui al regolamento).
([2]) Cancellare la dicitura inutile.

ALLEGATO 3

ESEMPI DI MARCHI DI OMOLOGAZIONE

MODELLO A

(cfr. paragrafo 4.4 del presente regolamento)

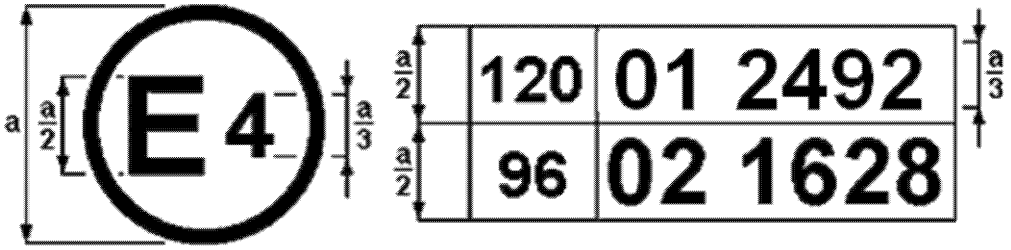


a = 8 mm min.

Questo marchio di omologazione apposto su un motore indica che il tipo di motore è stato omologato nei Paesi Bassi (E4) ai sensi del regolamento n. 120 riguardo alla misurazione della potenza netta e che gli è stato attribuito il numero di omologazione 012492. Il numero di omologazione indica che l'omologazione è stata rilasciata ai sensi dei requisiti del regolamento n. 120 modificato dalla serie di modifiche 01.

MODELLO B

(cfr. paragrafo 4.5 del presente regolamento)



a = 8 mm min.

Questo marchio di omologazione apposto su un motore indica che il tipo di motore è stato omologato nei Paesi Bassi (E4) ai sensi dei regolamenti n. 120 e n. 96 ([1]). Le prime due cifre dei numeri di omologazione indicano che, alla data del rilascio delle rispettive omologazioni, il regolamento n. 120 includeva la serie di modifiche 01 e il regolamento n. 96 includeva già la serie di modifiche 02.

([1]) Il secondo numero viene dato a puro titolo di esempio.

ALLEGATO 4

METODO DI MISURAZIONE DELLA POTENZA NETTA DEI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

1. Le disposizioni che seguono si applicano al metodo per determinare la curva di potenza a pieno carico di un motore a combustione interna fatto funzionare a velocità variabile a seconda del regime di rotazione del regime di rotazione nominale e della potenza nominale netta di un motore a combustione interna fatto funzionare a velocità costante.

2. CONDIZIONI DI PROVA:

2.1. Il motore deve essere stato rodato secondo le raccomandazioni del fabbricante.

2.2. Se la misurazione della potenza può essere effettuata solo su un motore munito del cambio di velocità, si deve tenere conto dell'efficienza di quest'ultimo.

2.3. Dispositivi ausiliari e accessori

2.3.1. Dispositivi ausiliari e accessori che è necessario montare

Durante la prova, i dispositivi ausiliari necessari al funzionamento del motore nell'impiego considerato (cfr. tabella 1) vanno montati sul banco di prova e possibilmente nella posizione che occuperebbero per l'impiego considerato.

2.3.2. Dispositivi ausiliari e accessori che è necessario rimuovere

Alcuni dispositivi ausiliari legati al funzionamento della macchina e di cui il motore può essere munito vanno rimossi durante la prova. L'elenco che segue ne è un esempio non esauriente:

i) compressore d'aria per i freni,

ii) pompa del servosterzo,

iii) compressore del sistema di sospensione,

iv) Impianto di condizionamento dell'aria.

Se gli accessori non possono essere rimossi, si può calcolare la potenza da essi assorbita in condizione priva di carico e aggiungerla alla potenza del motore (cfr. nota h — tabella 1). Se il valore così ottenuto supera il 3 % della potenza massima alla velocità di prova, esso può essere verificato dall'autorità che effettua la prova.

Tabella 1

Dispositivi ausiliari e accessori da montare durante la prova per calcolare la potenza del motore

Numero	Dispositivi ausiliari e accessori	Installati per la prova delle emissioni
1	Sistema di aspirazione	
	Collettore di aspirazione	Sì
	Sistema di controllo delle emissioni dal basamento	Sì
	Flussometro dell'aria	Sì
	Filtro dell'aria	Sì [a]
	Silenziatore di aspirazione	Sì [a]
	Dispositivo per il riscaldamento a induzione del collettore di aspirazione	Sì, di serie. Da installare, se possibile, nella posizione più favorevole

Numero	Dispositivi ausiliari e accessori	Installati per la prova delle emissioni
2	Sistema di scarico	
	Post-trattamento dei gas di scarico	Sì, di serie
	Collettore di scarico	Sì, di serie
	Tubi di raccordo	Sì [b]
	Silenziatore	Sì [b]
	Tubo di scarico	Sì [b]
	Freno motore a gas di scarico	No [c]
	Compressore	Sì
3	Pompa di alimentazione del carburante	Sì [d]
4	Impianto di carburazione	
	Carburatore	Sì
	Dispositivo di controllo elettronico, flussometro dell'aria, ecc.	Sì
	Impianto per motori a gas	
	Riduttore di pressione	Sì
	Evaporatore	Sì
	Miscelatore	Sì
5	Impianto di alimentazione a iniezione (benzina e gasolio)	
	Prefiltro	Sì
	Filtro	Sì
	Pompa	Sì
	Condotto ad alta pressione	Sì
	Iniettore	Sì
	Sistema di controllo elettronico, sensori, ecc.	Sì
	Regolatore/sistema di comando	Sì
	Fine corsa automatico di pieno carico della cremagliera di comando in funzione delle condizioni atmosferiche	Sì
6	Impianto di raffreddamento a liquido	
	Radiatore	No
	Ventola	No
	Convogliatore della ventola	No
	Pompa dell'acqua	Sì [e]
	Termostato	Sì [f]

Numero	Dispositivi ausiliari e accessori	Installati per la prova delle emissioni
7	Raffreddamento ad aria	
	Convogliatore	No (g)
	Ventola o soffiante	No (g)
	Dispositivo di regolazione della temperatura	No
8	Impianto elettrico	
	Generatore	Sì (h)
	Dispositivo di distribuzione delle scintille	Sì
	Bobina/e	Sì
	Cablaggio	Sì
	Candele	Sì
	Impianto di comando elettronico, compreso sensore per detonazioni di preaccensione/sistema per ritardare l'accensione	Sì
9	Impianto di sovralimentazione	
	Compressore azionato direttamente dal motore e/o dai gas di scarico	Sì
	Dispositivo di raffreddamento dell'aria compressa	Sì (g) (i)
	Pompa o ventola del refrigerante (azionata dal motore)	No (g)
	Dispositivo per regolare la portata del refrigerante	Sì
10	Ventola ausiliaria del banco di prova	Sì, se necessaria
11	Dispositivo antinquinamento	Sì, di serie (j)
12	Impianto di avviamento	Sì oppure impianto del banco di prova (k)
13	Pompa dell'olio lubrificante	Sì

(a) Il sistema di aspirazione completo deve essere montato come previsto per l'impiego voluto:
i) se può influire in misura sensibile sulla potenza del motore;
ii) se si tratta di motori ad accensione comandata con aspirazione atmosferica;
iii) se il fabbricante lo richiede.
Negli altri casi, si può ricorrere a un sistema equivalente e occorrerà verificare che la pressione di aspirazione non differisca di oltre 100 Pa dal valore limite specificato dal fabbricante per un filtro dell'aria pulito.

(b) Il sistema di scarico completo deve essere montato come previsto per l'impiego voluto:
i) se può influire in misura sensibile sulla potenza del motore;
ii) se si tratta di motori ad accensione comandata con aspirazione atmosferica;
iii) se il fabbricante lo richiede.
Negli altri casi può essere montato un sistema equivalente purché la pressione misurata non differisca di oltre 1 000 Pa dal valore limite specificato dal fabbricante.

(c) Se nel motore è incorporato un freno motore a gas di scarico, la farfalla deve essere fissata in posizione completamente aperta.

(d) La pressione di alimentazione del carburante può essere eventualmente regolata in modo da riprodurre la pressione esistente in una determinata applicazione del motore (soprattutto in presenza di un sistema di «ritorno del carburante»).

(e) La circolazione del liquido di raffreddamento va messa in moto solo dalla pompa dell'acqua del motore. Il raffreddamento del liquido può avvenire attraverso un circuito esterno, in modo che le sue perdite di pressione e la pressione all'ingresso della pompa restino sostanzialmente quelle del sistema di raffreddamento del motore.

(f) Il termostato può essere regolato nella posizione di massima apertura.

(g) Se per la prova si monta una ventola o una soffiante, aggiungere ai risultati la potenza da esse assorbita, escludendo i motori in cui tali dispositivi ausiliari sono parte integrante del motore (es.: ventole di raffreddamento di motori raffreddati ad aria, calettate direttamente sull'albero a gomiti). La potenza della ventola o della soffiante va calcolata ai regimi di rotazione usati per la prova sulla base delle caratteristiche standard oppure mediante prove pratiche.

(h) Potenza minima del generatore: l'energia elettrica del generatore va limitata a quanto necessario per azionare i dispositivi ausiliari indispensabili al funzionamento del motore. Se va collegato a una batteria, usarne una in buono stato e completamente carica.

(i) I motori sovralimentati muniti di intercooler vanno provati con l'intercooler a liquido o ad aria in funzione; tuttavia, a richiesta del fabbricante, esso può essere sostituito da un dispositivo sul banco di prova. In entrambi i casi, la potenza va misurata a ogni regime in modo che il dispositivo di raffreddamento dell'aria del compressore montato sul banco di prova abbia una perdita di pressione massima e una perdita di temperatura minima dell'aria del motore rispetto a quelle specificate dal fabbricante.

(j) Sono compresi: sistemi di ricircolo dei gas di scarico (EGR), convertitori catalitici, reattori termici, alimentatori secondari d'aria e dispositivi anti-evaporazione del carburante.

(k) La potenza destinata a impianti elettrici o ad altri sistemi d'avviamento va fornita dal banco di prova.

2.4. Condizioni di regolazione

La tabella 2 indica le condizioni di regolazione durante la prova per il calcolo della potenza netta.

Tabella 2

Condizioni di regolazione

1. Regolazione del/i carburatore/i, dell'evaporatore/ del regolatore di pressione	Conformi alle specifiche del fabbricante per la produzione di serie; da usare senza ulteriori modifiche per una determinata applicazione.
2. Regolazione dell'erogazione della pompa di iniezione	
3. Accensione o fasatura dell'iniezione (curva di anticipo)	
4. Taratura del regolatore	
5. Dispositivi di controllo delle emissioni	
6. Comando della sovralimentazione	

3. DATI DA REGISTRARE

3.1. I dati da registrare sono quelli indicati al paragrafo 4 dell'appendice del presente allegato. I dati sulle prestazioni vanno ottenuti in condizioni di funzionamento stabilizzate con un adeguato apporto d'aria al motore. Le camere di combustione possono contenere depositi, ma in quantità limitata. Le condizioni di prova, come la temperatura dell'aria aspirata, devono approssimarsi per quanto possibile alle condizioni di riferimento (cfr. paragrafo 5.2 del presente allegato) per minimizzare l'incidenza del fattore di correzione.

3.2. La temperatura dell'aria aspirata dal motore va misurata nel canale di aspirazione. La misura della depressione all'aspirazione va effettuata allo stesso punto. Il termometro o la termocoppia vanno protetti dal carburante vaporizzato e dal calore radiante e posti direttamente nella corrente d'aria. Usare un numero sufficiente di posizioni per ottenere un valore medio rappresentativo della temperatura dell'aria aspirata.

3.3. La depressione all'aspirazione va misurata a valle del condotto d'aspirazione, del filtro, del silenziatore d'aspirazione o dell'eventuale dispositivo di limitazione della velocità.

3.4. La pressione assoluta all'ingresso del motore a valle degli eventuali compressore e scambiatore di calore va misurata al collettore d'aspirazione e in qualsiasi altro punto in cui si debba misurare la pressione per calcolare i fattori di correzione.

3.5. La contropressione di scarico va misurata in un punto distante almeno tre diametri del condotto a valle della/ e flangia/e d'uscita del/i collettore/i di scarico e del/gli eventuale/i turbocompressore/i. La posizione va indicata con precisione.

3.6. Non effettuare alcuna misurazione prima che coppia, velocità e temperature siano rimaste sostanzialmente costanti per almeno un minuto.

3.7. Durante un periodo di funzionamento o di lettura, il regime di rotazione non deve scostarsi da quello prescelto in misura superiore all'± 1 % o a ± 10 min; considerare il valore maggiore.

3.8. I dati sul carico del freno, sul consumo di carburante e sulla temperatura dell'aria aspirata vanno rilevati simultaneamente e rappresentare la media di due letture stabilizzate e consecutive che, per il carico del freno, non possono variare in misura superiore al 2 %.

3.9. La temperatura del liquido di raffreddamento all'uscita del motore va mantenuta al valore specificato dal fabbricante.

Se questi non fornisce indicazioni, mantenere la temperatura a 353 K ± 5 K. Per i motori raffreddati ad aria la temperatura nel punto indicato dal fabbricante va mantenuta tra + 0/– 20 K del valore massimo indicato dal fabbricante nelle condizioni di riferimento.

3.10. Nei motori ad accensione spontanea, la temperatura del carburante va misurata all'ingresso della pompa d'iniezione e mantenuta tra 306 e 316 K (33-43 °C); nei motori ad accensione comandata la temperatura del carburante va misurata il più vicino possibile all'ingresso del carburatore o del dispositivo d'iniezione e mantenuta tra 293 e 303 K (20-30 °C).

3.11. La temperatura del lubrificante, misurata nel carter o all'uscita dell'eventuale radiatore dell'olio, va mantenuta entro i limiti stabiliti dal fabbricante del motore.

3.12. Se necessario, servirsi di un sistema di regolazione ausiliario per mantenere le temperature entro i limiti di cui ai punti 3.9, 3.10 e 3.11 del presente allegato.

4. PRECISIONE DELLE MISURAZIONI

4.1. Coppia: ± 1 % della coppia misurata. Lo strumento di misurazione della coppia va tarato per tenere conto delle perdite da attrito. La tolleranza nella metà inferiore della scala del dinamometro può essere del ± 2 % del valore misurato della coppia.

4.2. Regime di rotazione del motore: 0,5 % del regime misurato.

4.3. Consumo di carburante: ± 1 % del consumo misurato.

4.4. Temperatura del carburante: ± 2 K.

4.5. Temperatura dell'aria di aspirazione del motore: ± 2 K.

4.6. Pressione barometrica ± 100 Pa.

4.7. Depressione del sistema di aspirazione: ± 50 Pa.

4.8. Contropressione nel sistema di scarico: ± 200 Pa.

5. FATTORI DI CORREZIONE DELLA POTENZA

5.1. Definizione

Il fattore di correzione della potenza è il coefficiente per calcolare la potenza di un motore nelle condizioni atmosferiche di riferimento specificate al paragrafo 5.2.

$$P_o = \alpha P$$

in cui:

P_o è la potenza corretta (cioè la potenza calcolata alle condizioni atmosferiche di riferimento)

α è il fattore di correzione (α_a or α_d)

P è la potenza misurata (potenza alla prova)

5.2. Condizioni atmosferiche di riferimento

5.2.1. Temperatura (T_o): 298 K (25 °C)

5.2.2. Pressione a secco (P_{so}): 99 kPa

La pressione a secco si basa su una pressione totale di 100 kPA e su una pressione del vapore acqueo di 1 kPa.

5.3. Condizioni atmosferiche di prova

Le condizioni atmosferiche durante la prova devono essere le seguenti:

5.3.1. Temperatura (T)

Per i motori ad accensione comandata $288\ K \leq T \leq 308\ K$

Per i motori ad accensione spontanea: $283\ K \leq T \leq 313\ K$

5.3.2. Pressione (p_s)

$$90\ kPa < p_s < 110\ kPa$$

5.4. Determinazione dei fattori di correzione α_a e α_d [1]

5.4.1. Motori ad accensione comandata aspirati o sovralimentati

Il fattore di correzione α_a si ottiene applicando la formula:

$$\alpha_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,6}$$

in cui:

p_s è la pressione atmosferica totale a secco espressa in kilopascal (kPa); cioè la pressione barometrica totale meno la pressione del vapore acqueo,

T è la temperatura assoluta espressa in gradi kelvin (K) dell'aria aspirata dal motore.

Condizioni da soddisfare in laboratorio

Perché la prova sia valida, il fattore di correzione deve essere tale che

$$0,93 < \alpha_a < 1,07$$

Se si superano questi limiti, occorre indicare nel verbale di prova il valore corretto ottenuto e precisare le condizioni di prova (temperatura e pressione).

5.4.2. Motori ad accensione spontanea — fattore α_d

Il fattore di correzione della potenza (α_d) per i motori ad accensione spontanea ad alimentazione costante si ottiene applicando la formula:

$$\alpha_d = (f_a)^{fm}$$

in cui:

f_a è il fattore atmosferico

f_m il parametro caratteristico per ciascun tipo di motore e di messa a punto

[1] Le prove si possono effettuare in laboratori ad aria condizionata in cui le condizioni atmosferiche possano essere controllate. Nel caso di motori muniti di comando automatico della temperatura dell'aria, se il dispositivo è tale che a 25 °C a pieno carico esso non aggiunge aria calda, la prova va effettuata con il dispositivo completamente chiuso. Se il dispositivo funziona ancora a 25 °C la prova si effettua con il dispositivo normalmente funzionante e in tal caso l'esponente del termine della temperatura, nel fattore di correzione, sarà uguale a 0 (nessuna correzione della temperatura).

5.4.2.1. Fattore atmosferico f_a

Questo fattore indica gli effetti delle condizioni ambientali (pressione, temperatura e umidità) sull'aria aspirata dal motore. La formula del fattore atmosferico varia a seconda del tipo di motore.

5.4.2.1.1. Motori aspirati e motori a sovralimentazione meccanica

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

5.4.2.1.2. Motori turbocompressi con o senza intercooler

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

5.4.2.2. Fattore di correzione motore f_m

f_m è una funzione di qc (flusso corretto del carburante) secondo la formula che segue:

$f_m = 0{,}036\ q_c - 1{,}14$

e

$q_c = q/r$

in cui:

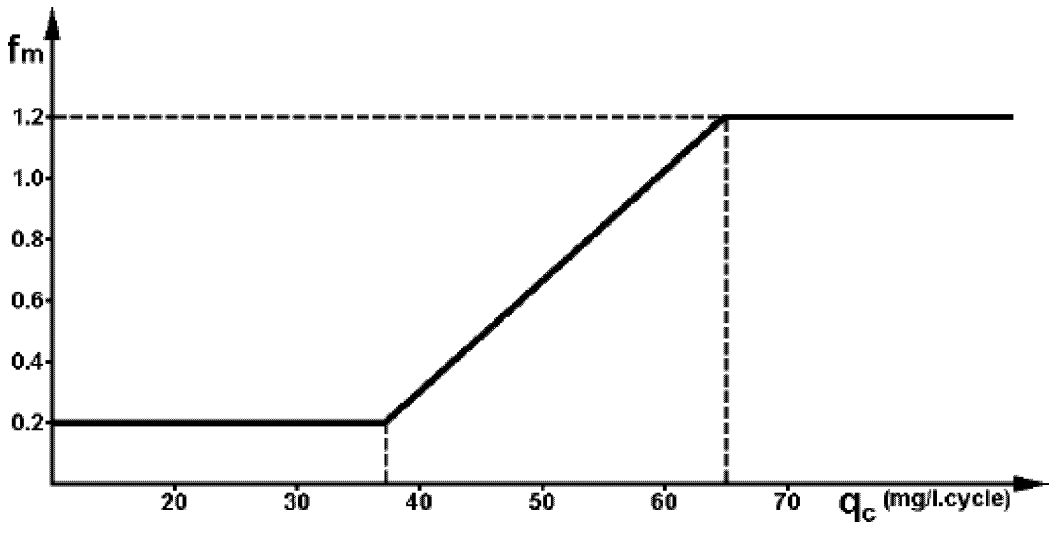
q è il flusso del carburante in milligrammi, per ciclo e per litro di cilindrata totale (mg/(l.ciclo))

r è il rapporto tra la pressione all'uscita e all'entrata del compressore; se i turbocompressori sono più di uno, r rappresenta il rapporto tra tutte le pressioni (nei motori aspirati normalmente, r = 1).

Questa formula è valida per un intervallo dei valori di q_c compreso fra 37,2 mg/(l.ciclo) e 65 mg/(l.ciclo).

Per valori di q_c inferiori a 37,2 mg/(l. ciclo), si assume per f_m un valore costante pari a 0,2 (f_m = 0,2).

Per valori di q_c superiori a 65 mg/(l. ciclo) si assume per f_m un valore costante pari a 1,2 (f_m = 1,2) (vedi figura):



5.4.2.3. Condizioni da soddisfare in laboratorio

Perché la prova sia valida, i fattori di correzione α_a devono essere tali che

$$0{,}93 \leq \alpha_a \leq 1{,}07$$

Se si superano questi limiti, occorre indicare nel verbale di prova il valore corretto ottenuto e precisare le condizioni di prova (temperatura e pressione).

Appendice

RISULTATI DELLE PROVE DI MISURAZIONE DELLA POTENZA NETTA DEL MOTORE

Questa scheda va compilata dal laboratorio che ha effettuato le prove.

1. Condizioni di prova:

1.1. Posizione del punto in cui è misurata la contropressione dello scarico

1.2. Posizione del punto in cui è misurata la depressione d'aspirazione

1.3. Caratteristiche del dinamometro:

1.3.1. Marca: ..... Modello: .....

1.3.2. Tipo: .....

2. Carburante

2.1. Per motori ad accensione comandata funzionanti a carburante liquido

2.1.1. Marca: .....

2.1.2. Specifiche: .....

2.1.3. Additivo antidetonante (piombo ecc.): .....

2.1.3.1. Tipo: .....

2.1.3.2. Contenuto: ..... mg/l

2.1.4. Numero di ottano RON: ..... (ASTM D 26 99-70)

2.1.4.1. Densità specifica: ..... g/cm³ a 288 K

2.1.4.2. Potere calorifico inferiore: ..... kJ/kg

2.2. Per motori ad accensione comandata funzionanti a carburante gassoso

2.2.1. Marca: .....

2.2.2. Specifiche: .....

2.2.3. Pressione di stoccaggio: ..... bar

2.2.4. Pressione di utilizzo: ..... bar

2.2.5. Potere calorifico inferiore: ..... kJ/kg

2.3. Per motori ad accensione spontanea funzionanti a carburante gassoso

2.3.1. Sistema di alimentazione: ..... gas

2.3.2. Specifiche del gas utilizzato: .....

2.3.3. Proporzione olio combustibile/gas: .....

2.3.4. Potere calorifico inferiore: .....

2.4. Per motori ad accensione spontanea funzionanti a carburante liquido

2.4.1. Marca: .....

2.4.2. Specifiche del carburante utilizzato: .....

2.4.3. Numero di cetano (ASTM D 976-71) .....

2.4.4. Densità specifica: ..... g/cm³ a 288 K

2.4.5. Potere calorifico inferiore: ..... kJ/kg

3. Lubrificante

3.1. Marca: .....

3.2. Specifiche: .....

3.3. Viscosità SAE: .....

4. Risultati dettagliati delle misurazioni (*)

Regime di rotazione del motore, min^{-1}			
Coppia misurata, Nm			
Potenza misurata, kW			
Flusso di carburante misurato, g/h			
Pressione barometrica, kPa			
Pressione del vapore acqueo, kPa			
Temperatura dell'aria aspirata, K			
Potenza da aggiungere per accessori e dispositivi ausiliari diversi da quelli di cui alla tabella 1, kW Totale, kW	N. 1 N. 2 N. 3		
Fattore di correzione della potenza			
Potenza corretta, kW			
Coppia corretta, Nm			
Consumo specifico corretto di carburante g/(kWh) (2)			
Temperatura del liquido di raffreddamento all'uscita, K			
Temperatura del lubrificante al punto di misurazione, K			
Temperatura dell'aria a valle del compressore, K (1)			
Temperatura del carburante all'entrata della pompa di iniezione, K			
Temperatura dell'aria a valle dell'intercooler, K (1)			
Pressione a valle del compressore, kPa			

(*) Le curve caratteristiche della potenza e della coppia nette vanno tracciate in funzione del regime del motore.

Regime di rotazione del motore, min^{-1}		
Pressione a valle dell'intercooler, kPa		
Depressione all'ingresso, Pa		
Contro-pressione allo scarico, Pa		
Erogazione del carburante, mm^3/corsa o ciclo (1)		

(1) Cancellare la dicitura inutile.
(2) Calcolato insieme alla potenza netta per i motori ad accensione sia spontanea che comandata; in quest'ultimo caso moltiplicato per il fattore di correzione della potenza.

ALLEGATO 5

CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DI UNA FAMIGLIA DI MOTORI

1. ASPETTI GENERALI

Una famiglia di motori è caratterizzata da parametri di progettazione comuni a tutti i motori della famiglia. Il fabbricante di motori può decidere quali motori appartengano a una famiglia di motori, purché siano rispettati i criteri di appartenenza di cui al paragrafo 3.1. La famiglia di motori deve essere omologata dall'autorità di omologazione. Poiché scegliere una famiglia di motori ha notevoli conseguenze per le emissioni allo scarico del motore, il paragrafo 2.1 chiede ulteriori informazioni (serie di modifiche 03 del regolamento n. 96), utili al fabbricante e all'autorità di omologazione all'atto di valutare la famiglia di motori e di scegliere il motore capostipite.

2. CASI PARTICOLARI

2.1. Interazioni tra parametri

In taluni casi intervengono delle interazioni tra parametri che possono modificare le emissioni. Al fine di includere nella stessa famiglia di motori solo motori con caratteristiche simili di emissione allo scarico, occorre tenere conto anche di queste interazioni. Tali casi devono essere individuati dal fabbricante ed essere notificati all'autorità di omologazione. Occorrerà tener conto di tali casi come criterio all'atto di istituire una nuova famiglia di motori.

2.2. Dispositivi o caratteristiche che influenzano le emissioni in misura notevole

Dispositivi o elementi, non elencati al paragrafo 3.1, ma tali da influire notevolmente sul livello delle emissioni, vanno individuati dal fabbricante in base a criteri di buona pratica ingegneristica e vanno notificati all'autorità di omologazione. Occorrerà tener conto di essi come criterio al momento di istituire una nuova famiglia di motori.

2.3. Criteri supplementari

Oltre ai parametri di cui al paragrafo 3.1, il fabbricante può introdurre criteri aggiuntivi che permettano la definizione di famiglie di dimensioni inferiori. Tali parametri non devono necessariamente incidere sul livello di emissioni.

3. PARAMETRI CHE DEFINISCONO LA FAMIGLIA DI MOTORI

3.1. Ciclo di combustione:

a) ciclo a 2 tempi;

b) ciclo a 4 tempi;

c) motore rotativo;

d) altri.

3.2. Tipo di carburante:

a) diesel;

b) benzina;

c) gas (GN o GPL).

3.3. Configurazione dei cilindri

3.3.1. Disposizione dei cilindri nel blocco motore:

a) a V;

b) in linea;

c) radiale;

d) altri (a F, a W, ecc.).

3.3.2. Posizione relativa dei cilindri

I motori con lo stesso blocco possono appartenere alla stessa famiglia a condizione che l'interasse dei cilindri sia lo stesso.

3.4. Mezzo di raffreddamento principale:

a) aria;

b) acqua;

c) olio.

3.5. Cilindrata unitaria

In motori con cilindrata unitaria ≥ 0,75 dm^3, compresa tra l'85 % e il 100 % della cilindrata massima della famiglia di motori in questione.

In motori con cilindrata unitaria < 0,75 dm^3, compresa tra il 70 % e il 100 % della cilindrata massima della famiglia di motori in questione.

3.6. Metodo di aspirazione dell'aria:

a) aspirazione naturale;

b) con sovralimentazione;

c) con sovralimentazione e intercooler.

3.7. Tipo/caratteristiche progettuali della camera di combustione:

a) camera aperta;

b) camera divisa;

c) altri tipi.

3.8. Valvole e luci:

a) configurazione;

b) numero di valvole per cilindro;

c) nella parete del cilindro;

d) nel basamento.

3.9. Tipo di alimentazione del carburante

3.9.1. Per i motori ad accensione spontanea:

a) pompa, condotto e iniettore (ad alta pressione);

b) pompa in linea o pompa rotativa;

c) iniettore unitario;

d) common rail.

3.9.2. Per i motori ad accensione comandata

a) carburatore;

b) iniezione indiretta del carburante;

c) iniezione diretta.

3.10. Dispositivi vari:

a) ricircolo dei gas di scarico (EGR);

b) iniezione d'acqua;

c) iniezione d'aria;

d) altri.

3.11. Strategia di controllo elettronico

La presenza o l'assenza di una centralina elettronica di controllo (*Electronic Control Unit* — ECU) nel motore è un parametro fondamentale della famiglia.

Nel caso di motori a controllo elettronico, il fabbricante presenta gli elementi tecnici che giustifichino il raggruppamento di tali motori nella stessa famiglia, i motivi cioè in base ai quali è lecito ritenere che essi rispettino gli stessi requisiti relativi alle emissioni.

La regolazione elettronica del regime di rotazione non deve necessariamente trovarsi in una famiglia diversa da quelle a regolazione meccanica. Occorre separare i motori a regolazione elettronica e meccanica solo per le caratteristiche dell'iniezione di carburante come fasatura, pressione, curva di iniezione, ecc.

3.12. Sistemi di post-trattamento dei gas di scarico

Il funzionamento e la combinazione dei dispositivi che seguono sono considerati criteri d'appartenenza di un motore a una famiglia di motori:

a) catalizzatore ossidante;

b) sistema DeNO$_x$ con riduzione selettiva degli NO$_x$ (aggiunta di agente riducente);

c) altri sistemi DeNO$_x$;

d) trappola per particolato con rigenerazione passiva;

e) trappola per particolato con rigenerazione attiva;

f) altre trappole per particolato;

g) altri dispositivi.

Se un motore privo di sistema di post-trattamento è stato omologato come motore capostipite o come componente della famiglia, si può inserire tale motore, una volta munito di catalizzatore ossidante (non di trappola per particolato), nella stessa famiglia di motori purché non richieda l'uso di un carburante con caratteristiche diverse.

Se esso funziona con un carburante dalle caratteristiche specifiche (p.es., con speciali additivi per effettuare la rigenerazione nella trappola per particolato), la decisione di inserirlo nella stessa famiglia deve fondarsi sugli elementi tecnici forniti dal fabbricante. Tali elementi devono indicare che il livello previsto di emissioni del motore così equipaggiato corrisponde allo stesso valore limite del motore non equipaggiato.

Se un motore munito di sistema di post-trattamento viene omologato come motore capostipite o componente di una famiglia il cui motore capostipite è equipaggiato con lo stesso sistema di post-trattamento, non si può inserire tale motore, sprovvisto di sistema di post-trattamento, nella stessa famiglia di motori.

ALLEGATO 6

CONTROLLI SULLA CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

1. ASPETTI GENERALI

Le seguenti disposizioni sono coerenti con le prove da effettuare per controllare la conformità della produzione (CDP) ai sensi del paragrafo 6.2 del presente regolamento.

2. PROCEDURE DI PROVA

I metodi di prova e gli strumenti di misurazione devono essere quelli descritti nell'allegato 4 del presente regolamento.

3. RACCOLTA DEI CAMPIONI

3.1. Caso di un tipo di motore

Scegliere un motore. Se, dopo la prova di cui al paragrafo 5.1, il motore non è ritenuto conforme ai requisiti del presente regolamento, ripetere la prova su altri due motori.

3.2. Caso di una famiglia di motori

Se è stata rilasciata un'omologazione per una famiglia di motori, il controllo sulla CDP avverrà su un membro della famiglia, diverso dal motore capostipite. Se la prova di CDP non viene superata, i due motori provati devono essere dello stesso tipo del membro.

4. CRITERI DI MISURAZIONE

4.1. Potenza netta e consumo specifico di carburante di un motore a combustione interna

Per definire correttamente le curve di potenza, coppia e consumo specifico di carburante le misurazioni vanno effettuate su un numero sufficiente di regimi di rotazione del motore tra quelli minimi e massimi raccomandati dal fabbricante, ai sensi delle definizioni di cui ai paragrafi 2.9 e 2.11 del presente regolamento.

I valori corretti misurati sul motore campione non devono differire in misura superiore ai valori indicati nella tabella che segue e a ± 10 % per il consumo specifico di carburante.

Tipo di motore	Potenza netta nominale (coppia) [%]	Altri punti di misurazione sulla curva [%]	Tolleranza per il regime di rotazione del motore [%]
Valori generali	± 5	± 10	± 5
Motori ad accensione comandata alimentati a benzina con regolatore	± 8	± 12	± 8
Motori ad accensione comandata alimentati a benzina senza regolatore	± 8	± 20	± 8

5. VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Se i dati sulla potenza netta e sul consumo di carburante del 2° e/o del 3° motore di cui al paragrafo 3 non soddisfano i requisiti del paragrafo 4, la produzione va considerata non conforme ai requisiti del presente regolamento e si applica quanto disposto al paragrafo 7 del presente regolamento.

ALLEGATO 7

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CARBURANTI DI RIFERIMENTO

1. Caratteristiche tecniche dei carburanti di riferimento GPL

Parametro	Unità	Limiti carburante A		Limiti carburante B		Metodo di prova
		Minimo	Massimo	Minimo	Massimo	
Numero di ottano motore	1	92,5 (1)		92,5		EN 589, allegato B
Composizione:						
Tenore di C3	vol %	48	52	83	87	
Tenore di C4	vol %	48	52	13	17	ISO 7941
Olefine	vol %		12		14	
Residuo dell'evaporazione	mg/ kg		50		50	NFM 41-015
Tenore totale di zolfo	ppm della massa (1)		50		50	EN 24260
Solfuro di idrogeno	—		Nessuno		Nessuno	ISO 8819
Corrosione di lamine di rame	Grado		Classe 1		Classe 1	ISO 6251 (2)
Acqua a 0 °C			Senza		Senza	Esame visivo

(1) Valore da determinare nelle condizioni standard di 293,2 K (20 °C) e 101,3 kPa.
(2) Il metodo non può stabilire con precisione la presenza di materiali corrosivi se il campione contiene inibitori della corrosione o altri prodotti chimici che ne diminuiscono la corrosività alla lamina di rame. È pertanto vietato aggiungere tali composti al solo scopo di falsare il metodo di prova.

2. Caratteristiche tecniche del GN come carburante di riferimento

Sul mercato europeo sono disponibili due gruppi di carburanti:

— il gruppo H, i cui carburanti di riferimento estremi sono il GR e il G23;

— il gruppo L, i cui carburanti di riferimento estremi sono il G23 e il G25.

Le caratteristiche dei carburanti di riferimento GR, G23 e G25 sono riassunte qui di seguito:

Carburante di riferimento GR					
Caratteristiche	Unità	Base	Limiti		Metodo di prova
			Minimo	Massimo	
Composizione:					
Metano		87	84	89	
Etano		13	11	15	
Saldo (1)	%-moli	—	—	1	ISO 6974
Tenore di zolfo	mg/m^3 (2)	—	—	10	ISO 6326-5

(1) Inerti $+C_2+$
(2) Valore da determinare nelle condizioni standard di (293,2 K (20 °C) e 101,3 kPa)

Carburante di riferimento G23					
Caratteristiche	Unità	Base	Limiti		Metodo di prova
			Minimo	Massimo	
Composizione:					
Metano		92,5	91,5	93,5	
Saldo (1)	%-moli	—	—	1	ISO 6974
N2		7,5	6,5	8,5	
Tenore di zolfo	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326-5

(1) Inerti (diversi da N2)+C_2+C_2+
(2) Valore da determinare nelle condizioni standard di (293,2 K (20 °C) e 101,3 kPa)

Carburante di riferimento G25					
Caratteristiche	Unità	Base	Limiti		Metodo di prova
			Minimo	Massimo	
Composizione:					
Metano		86	84	88	
Saldo (1)	%-moli	—	—	1	ISO 6974
N2		14	12	16	
Tenore di zolfo	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326-5

(1) Inerti (diversi da N2) +C_2+C_2+
(2) Valore da determinare nelle condizioni standard di (293,2 K (20 °C) e 101,3 kPa)

3. Carburante di riferimento per motori ad accensione comandata

Parametro	Unità	Limiti (1)		Metodo di prova	Pubblicazione
		Minimo	Massimo		
Numero di ottano ricerca, RON		95,0	—	EN 25164	1993
Numero di ottano motore, MON		85,0	—	EN 25163	1993
Densità a 15 °C	kg/m³	748	775	ISO 3675	1995
Tensione di vapore Reid	kPa	56,0	95,0	EN 12	1993
Distillazione:					
— punto di ebollizione iniziale	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988

Parametro	Unità	Limiti (1)		Metodo di prova	Pubblicazione
		Minimo	Massimo		
— evaporato a 100 °C	% v/v	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
— evaporato a 150 °C	% v/v	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
— punto di ebollizione finale	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Residuo	%	—	2	EN-ISO 3405	
Analisi degli idrocarburi:					
— olefinici	% v/v	—	10	ASTM D 1319	1995
— aromatici	% v/v	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
— benzenici	% v/v	—	1,0	pr. EN 12177	1998
— saturi		—	Saldo	ASTM D 1319	1995
Rapporto carbonio/idrogeno		Valore da indicare	Valore da indicare		
Stabilità all'ossidazione (2)	mn.	480	—	EN-ISO 7536	1996
Tenore di ossigeno	% m/m	—	2,3	EN 1601	1997
Gomma esistente	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1997
Tenore di zolfo (3)	mg/kg	—	100	pr. EN-ISO 14596	1998
Corrosione del rame a 50°C		—	1	EN-ISO 2160	1995
Tenore di piombo	g/l	—	0,005	EN 237	1996
Tenore di fosforo	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1994

(1) I valori indicati nelle specifiche sono «valori effettivi». Per stabilire i valori limite sono state applicate le condizioni indicate nella norma ISO 4259 *Prodotti petroliferi. Determinazione e applicazione dei dati di precisione in relazione ai metodi di prova*, e nel fissare un valore minimo si è tenuto conto di una differenza minima di 2R sopra lo zero; nel fissare un valore massimo e uno minimo, la differenza minima è 4R (R = riproducibilità). Nonostante questo accorgimento, necessario per ragioni tecniche, il fabbricante di carburanti deve cercare di ottenere un valore zero, quando il valore massimo stabilito è 2R, o il valore medio, quando siano indicati i limiti massimo e minimo. In caso di dubbio sulla conformità di un carburante alle specifiche, si applicano le disposizioni della norma ISO 4259.

(2) Il carburante può contenere inibitori antiossidanti e disattivatori di metallo generalmente usati per stabilizzare le benzine di raffineria, ma non deve contenere additivi detergenti o disperdenti né oli solventi.

(3) Deve essere indicato il tenore effettivo di zolfo del carburante di prova.

4. Carburante di riferimento per motori ad accensione spontanea (1)

Tabella 1 (1) (11)

Carburante di riferimento di motori ad AS omologati per soddisfare i valori limite delle fasce di potenza daD a G, destinati a trattori agricoli e forestali e a macchine mobili non stradali

	Limiti e unità (2)	Metodo di prova
Numero di cetano (4)	min. 45 (7) max 50	ISO 5165

	Limiti e unità (2)	Metodo di prova
Densità a 15 °C	min. 835 kg/m³ max. 845 kg/m³ (10)	ISO 3675, ASTM D 4052
Distillazione (3) — punto 95 %	max. 370 °C	ISO 3405
Viscosità a 40 °C	min. 2,5 mm²/s max. 3,5 mm²/s	ISO 3104
Tenore di zolfo	min. 0,1 % della massa (9) max. 0,2 % della massa (8)	ISO 8754, EN 24260
Punto di infiammabilità	min 55 °C	ISO 2719
Punto di intasamento a freddo dei filtri (CFPP)	min — max. + 5 °C	EN 116
Corrosione del rame	max 1	ISO 2160
Residuo carbonioso Conradson (10 % di residuo distillato DR)	max. 0,3 % della massa	ISO 10370
Tenore di ceneri	max. 0,01 % della massa	ASTM D 482 (12)
Tenore di acqua	max. 0,05 % della massa	ASTM D 95, D 1744
Indice di neutralizzazione (acidità forte)	min 0,20 mg KOH/g	
Stabilità all'ossidazione (5)	max. 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Additivi (6)		

(1) Se è necessario calcolare l'efficienza termica di un motore o veicolo, è possibile ricavare il potere calorifico nel modo seguente:
energia specifica (potere calorifico)(netto) MJ/kg = (46,423 – 8,792 * d² + 3,17 * d) * (1 – (x + y + s)) + 9,42 * s – 2,499 * x.
in cui:
d = è la densità a 288 K (15 °C)
x = è la percentuale d'acqua sulla massa (%/100)
y = è la percentuale di ceneri sulla massa (%/100)
s = è la percentuale di zolfo sulla massa (%/100)

(2) I valori indicati nelle specifiche sono «valori effettivi». Per stabilire i valori limite sono state applicate le condizioni indicate nella norma ISO 4259 — *Definire una base di discussione per le controversie sulla qualità dei prodotti petroliferi*; per fissare un valore minimo, si è tenuto conto di una differenza minima di 2R sopra lo zero; per fissare un valore massimo e uno minimo, la differenza minima è 4R (R = riproducibilità).
Nonostante questo accorgimento, necessario per ragioni statistiche, il fabbricante di un carburante deve cercare di ottenere un valore zero, quando il valore massimo fissato è 2R, e un valore medio quando siano indicati limiti massimi e minimi. Qualora si dovesse verificare la conformità di un carburante alle specifiche, si applica la norma ISO 4259.

(3) Le cifre citate indicano le quantità evaporate (percentuale recuperata + percentuale persa).

(4) Il campo di variazione del numero di cetano non è conforme al requisito di un campo di variazione minimo di 4R. Pertanto, in caso di controversia tra fornitore e consumatore di carburante, si può ricorrere per risolverla alle condizioni della norma ISO 4259, purché si effettuino misurazioni sufficienti a ottenere la necessaria precisione, invece di una misurazione unica.

(5) Anche se la stabilità all'ossidazione è controllata, è probabile che la durata di conservazione sia limitata. In merito alle condizioni e alla durata dello stoccaggio è opportuno consultare il fornitore.

(6) Questo carburante deve essere a base esclusivamente di gasolio di prima distillazione e di cracking; è ammessa la desolforazione. Non deve contenere additivi metallici né additivi per migliorare il numero di cetano.

(7) Sono ammessi valori inferiori, nel qual caso occorre registrare il numero di cetano del carburante di riferimento usato.

(8) Sono ammessi valori superiori; nel qual caso occorre registrare il tenore di zolfo del carburante di riferimento usato.

(9) Limite da riesaminare regolarmente alla luce delle tendenze del mercato. Per l'omologazione iniziale di un motore senza post-trattamento dei gas di scarico, su richiesta del richiedente si considera ammissibile un tenore minimo di zolfo dello 0,050 % sulla massa; il livello di particolato misurato va allora aggiustato verso l'alto al valore medio nominale specificato per il tenore di zolfo del carburante (0,150 % sulla massa) secondo l'equazione che segue:

$PT_{adj} = PT + [SFC * 0{,}0917 * (NSLF — FSF)]$

in cui:

PT_{adj} = valore aggiustato del PT (g/kWh)

PT = valore ponderato specifico di emissione misurato per l'emissione di particolato (g/kWh)

SFC = consumo ponderato specifico di carburante (g/kWh) calcolato secondo la formula che segue

NSLF = valore nominale medio specifico della frazione sulla massa dello zolfo (0,15 %/100)

FSF = frazione sulla massa dello zolfo contenuto nel carburante (%/100)

Equazione per il calcolo del consumo ponderato specifico di carburante:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^{n} G_{FUEL,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times WF_i}$$

in cui:

$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$

Per valutare la conformità della produzione ai sensi di quanto disposto al paragrafo 6 del presente regolamento i requisiti devono essere soddisfatti usando un carburante di riferimento con tenore di zolfo compreso tra il livello minimo e massimo di, rispettivamente, 0,1 e 0,2 % sulla massa.

(10) Sono ammessi valori più elevati fino a 855 kg/m³; in tal caso indicare la densità del carburante di riferimento utilizzato. Per valutare la conformità della produzione ai sensi di quanto disposto al paragrafo 6 del presente regolamento, i requisiti devono essere soddisfatti usando un carburante di riferimento conforme ai livelli minimo e massimo di 835/845 kg/m³.

(11) Tutte le caratteristiche del carburante e i valori limite devono essere riesaminati periodicamente alla luce delle tendenze del mercato.

(12) Sarà sostituita dalla norma EN/ISO 6245 a decorrere dalla data di entrata in vigore di quest'ultima.

Tabella 2

Carburante di riferimento di motori ad AS omologati per soddisfare i valori limite delle fasce di potenza daH a K, destinati a trattori agricoli e forestali e a macchine mobili non stradali

Parametro	Unità	Limiti (1)		Metodo di prova
		Minimo	Massimo	
Numero di cetano (2)		52,0	54,0	EN ISO 5165
Densità a 15 °C	kg/m³	833	837	EN ISO 3675
Distillazione:				
punto 50 %	°C	245	—	EN ISO 3405
punto 95 %	°C	345	350	EN ISO 3405
Punto di ebollizione finale	°C	—	370	EN ISO 3405
Punto di infiammabilità	°C	55	—	EN 22719
Punto di intasamento a freddo dei filtri (CFPP)	°C	—	– 5	EN 116
Viscosità a 40 °C	mm²/s	2,5	3,5	EN ISO 3104
Idrocarburi policiclici aromatici	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Tenore di zolfo (3)	mg/ kg	—	300	ASTM D 5453

Parametro	Unità	Limiti (1)		Metodo di prova
		Minimo	Massimo	
Corrosione del rame		—	classe 1	EN ISO 2160
Residuo carbonioso Conradson (10 % di residuo distillato DR)	% m/m	—	0,2	EN ISO 10370
Tenore di ceneri	% m/m	—	0,01	EN ISO 6245
Tenore di acqua	% m/m	—	0,05	EN ISO 12937
Indice di neutralizzazione (acidità forte)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Stabilità all'ossidazione (4)	mg/ml	—	0,025	EN ISO 12205

(1) I valori indicati nelle specifiche sono «valori effettivi». Per stabilire i valori limite è stata applicata la norma ISO 4259, «Prodotti petroliferi — Determinazione e applicazione dei dati di accuratezza in relazione ai metodi di prova» e, nel fissare un valore minimo, si è tenuto conto di una differenza minima di 2R sopra lo zero; per fissare un valore massimo e uno minimo, la differenza minima è 4R (R = riproducibilità).
Nonostante questo accorgimento, necessario per ragioni tecniche, il fabbricante di carburante deve cercare di ottenere un valore zero quando il valore massimo stabilito è 2R o il valore medio nel caso in cui siano indicati i limiti massimo e minimo. Qualora si dovesse verificare la conformità di un carburante alle specifiche, si applica la norma ISO 4259.

(2) Il campo di variazione del numero di cetano non è conforme al requisito di un campo di variazione minimo di 4R. Pertanto, in caso di controversia tra fornitore e consumatore di carburante, si può ricorrere per risolverla alle condizioni della norma ISO 4259, purché si effettuino misurazioni sufficienti a ottenere la necessaria precisione, invece di una misurazione unica.

(3) Deve essere indicato il tenore effettivo di zolfo del carburante di prova.

(4) Anche se la stabilità all'ossidazione è controllata, è probabile che la durata di conservazione sia limitata. In merito alle condizioni e alla durata dello stoccaggio è opportuno consultare il fornitore.

Tabella 3

Carburante di riferimento di motori ad AS omologati per soddisfare i valori limite delle fasce di potenza daL a R, destinati a trattori agricoli e forestali e a macchine mobili non stradali

Parametro	Unità	Limiti (1)		Metodo di prova
		Minimo	Massimo	
Numero di cetano (2)			54,0	EN ISO 5165
Densità a 15 °C	kg/m³	833	865	EN ISO 3675
Distillazione:				
punto 50 %	°C	245	—	EN ISO 3405
punto 95 %	°C	345	350	EN ISO 3405
Punto di ebollizione finale	°C	—	370	EN ISO 3405
Punto di infiammabilità	°C	55	—	EN 22719
Punto di intasamento a freddo dei filtri (CFPP)	°C	—	– 5	EN 116

Parametro	Unità	Limiti (1)		Metodo di prova
		Minimo	Massimo	
Viscosità a 40 °C	mm^2/s	2,3	3,3	EN ISO 3104
Idrocarburi policiclici aromatici	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Tenore di zolfo (3)	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Corrosione del rame		—	classe 1	EN ISO 2160
Residuo carbonioso Conradson (10 % di residuo distillato DR)	% m/m	—	0,2	EN ISO 10370
Tenore di ceneri	% m/m	—	0,01	EN ISO 6245
Tenore di acqua	% m/m	—	0,02	EN ISO 12937
Indice di neutralizzazione (acidità forte)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Stabilità all'ossidazione (4)	mg/ml	—	0,025	EN ISO 12205
Potere lubrificante (indice di usura HFRR a 60°C)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
Esteri metilici di acidi grassi (FAME)	Vietati			

(1) I valori indicati nelle specifiche sono «valori effettivi». Per stabilire i valori limite è stata applicata la norma ISO 4259, «Prodotti petroliferi — Determinazione e applicazione dei dati di accuratezza in relazione ai metodi di prova» e, per fissare un valore minimo, si è tenuto conto di una differenza minima di 2R sopra lo zero; per fissare un valore massimo e uno minimo, la differenza minima è 4R (R = riproducibilità).
Nonostante questo accorgimento, necessario per ragioni tecniche, il fabbricante di carburante deve cercare di ottenere un valore zero quando il valore massimo stabilito è 2R o il valore medio nel caso in cui siano indicati i limiti massimo e minimo. Qualora si dovesse verificare la conformità di un carburante alle specifiche, si applica la norma ISO 4259.

(2) Il campo di variazione del numero di cetano non è conforme al requisito di un campo di variazione minimo di 4R. Pertanto, in caso di controversia tra fornitore e consumatore di carburante, si può ricorrere per risolverla alle condizioni della norma ISO 4259, purché si effettuino misurazioni sufficienti a ottenere la necessaria precisione, invece di una misurazione unica.

(3) Deve essere indicato l'effettivo tenore di zolfo del carburante utilizzato per la prova di tipo I.

(4) Anche se la stabilità all'ossidazione è controllata, è probabile che la durata di conservazione sia limitata. Inmerito alle condizioni e alla durata dello stoccaggio è opportuno consultare il fornitore.