

Trattandosi di un semplice strumento di documentazione, esso non impegna la responsabilità delle istituzioni

► B

DIRETTIVA DEL CONSIGLIO

del 2 agosto 1972

per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle misure da adottare contro l'inquinamento prodotto dai motori diesel destinati alla propulsione dei veicoli

(72/306/CEE)

(GU L 190 del 20.8.1972, pag. 1)

Modificata da:

	Gazzetta ufficiale		
	n.	pag.	data
► <u>M1</u> Direttiva 89/491/CEE della Commissione del 17 luglio 1989	L 238	43	15.8.1989
► <u>M2</u> Direttiva 97/20/CE della Commissione del 18 aprile 1997	L 125	21	16.5.1997

Rettificata da:

- C1 Rettifica, GU L 215 del 6.8.1974, pag. 20 (72/306/CEE)
- C2 Rettifica, GU L 299 del 23.11.1977, pag. 27 (72/306/CEE)

▼B**DIRETTIVA DEL CONSIGLIO****del 2 agosto 1972****per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle misure da adottare contro l'inquinamento prodotto dai motori diesel destinati alla propulsione dei veicoli**

(72/306/CEE)

IL CONSIGLIO DELLE COMUNITÀ EUROPEE,

visto il trattato che istituisce la Comunità economica europea, in particolare l'articolo 100,

vista la proposta della Commissione,

visto il parere del Parlamento europeo,

visto il parere del Comitato economico e sociale,

considerando che le prescrizioni tecniche alle quali devono soddisfare i veicoli a motore ai sensi delle legislazioni nazionali concernono, tra l'altro, le emissioni di inquinanti prodotti dai motori diesel destinati alla propulsione dei veicoli;

considerando che queste prescrizioni differiscono da uno Stato membro all'altro; che ne risulta la necessità che le stesse prescrizioni siano adottate da tutti gli Stati membri, a titolo complementare ovvero in sostituzione dei loro attuali regolamenti, segnatamente al fine di permettere, per ogni tipo di veicolo, l'applicazione della procedura di omologazione CEE, che forma oggetto della direttiva del Consiglio del 6 febbraio 1970, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative all'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi ⁽¹⁾;considerando che, per quanto concerne le prescrizioni tecniche, è opportuno fare riferimento a quelle adottate dalla Commissione economica per l'Europa dell'ONU nel regolamento n. 24 («Prescrizioni uniformi relative all'omologazione dei veicoli dotati di motori diesel, per quanto concerne le emissioni di inquinanti») che è allegato all'accordo del 20 marzo 1958 relativo all'adozione di condizioni uniformi di omologazione e al reciproco riconoscimento dell'omologazione degli equipaggiamenti e degli elementi dei veicoli a motore ⁽²⁾,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DIRETTIVA:

▼M2*Articolo 1*

Ai sensi della presente direttiva, per veicolo s'intende ogni veicolo a motore diesel destinato a circolare su strada, con o senza carrozzeria, che abbia almeno quattro ruote e una velocità massima per costruzione superiore a 25 km/h, ad eccezione dei veicoli che si spostano su rotaie, dei trattori agricoli e forestali e di tutti i macchinari mobili.

▼B*Articolo 2*

Gli Stati membri non possono rifiutare l'omologazione CEE né l'omologazione di portata nazionale di un veicolo per motivi concernenti gli inquinanti prodotti dal motore diesel destinato alla propulsione di detto veicolo, se questo è conforme ►M2 alle prescrizioni degli allegati pertinenti della presente direttiva ◀.

⁽¹⁾ GU n. L 42 del 23. 2. 1970, pag. 1.⁽²⁾ Doc. E/ECE/324 — E/ECE/TRANS/505, Riv. 1/Add. 23 del 23. 8. 1971.

▼B*Articolo 3*

Lo Stato membro che ha proceduto all'omologazione adotta le misure necessarie per essere informato circa qualsiasi modifica di uno degli elementi o di una delle caratteristiche di cui all'allegato I, ►**M2** punto 1.1 ◀. Le autorità competenti di questo Stato giudicano se sul ►**C1** tipo di veicolo modificato ◀ debbano essere condotte nuove prove accompagnate da un nuovo verbale. Se dalle prove risulta che le prescrizioni della presente direttiva non sono osservate, la modifica non è autorizzata.

Articolo 4

Le modifiche che sono necessarie per adeguare al progresso tecnico le prescrizioni degli allegati sono adottate a norma della procedura prevista dall'articolo 13 della direttiva del Consiglio, del 6 febbraio 1970, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative all'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi.

Articolo 5

1. Gli Stati membri mettono in vigore le disposizioni necessarie per conformarsi alla presente direttiva entro un termine di diciotto mesi a decorrere dalla sua notifica e ne informano immediatamente la Commissione.
2. Sin dalla notifica della presente direttiva, gli Stati membri provvedono inoltre a informare tempestivamente la Commissione, al fine di permetterle di presentare le sue osservazioni, di qualsiasi progetto ulteriore relativo alle disposizioni essenziali d'ordine legislativo, regolamentare o amministrativo che essi intendono adottare nel settore disciplinato dalla direttiva.

Articolo 6

Gli Stati membri sono destinatari della presente direttiva.

▼ M2**ELENCO DEGLI ALLEGATI**

- Allegato I:** Definizioni, domanda di omologazione CE, rilascio dell'omologazione CE, simbolo del valore corretto del coefficiente di assorbimento, specificazioni e prove, modifiche del tipo, conformità della produzione.
- Appendice 1:* Scheda informativa
- Appendice 2:* Certificato di omologazione
- Allegato II:** Esempio di simbolo del valore corretto del coefficiente di assorbimento
- Allegato III:** Prova a regimi stabilizzati sulla curva di pieno carico
- Allegato IV:** Prova in accelerazione libera
- Allegato V:** Caratteristiche tecniche del carburante di riferimento
- Allegato VI:** Valori limite da applicare per la prova del motore a regimi stabilizzati
- Allegato VII:** Caratteristiche degli opacimetri
- Allegato VIII:** Impianto e uso dell'opacimetro

▼BALLEGATO I ► **M2** ————— ◀**▼M2****DEFINIZIONI, DOMANDA DI OMOLOGAZIONE CE, RILASCIO DELL'OMOLOGAZIONE CE, SIMBOLO DEL VALORE CORRETTO DEL COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO, SPECIFICAZIONI E PROVE, MODIFICHE DEL TIPO, CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE****▼B****►M2** 1. ◀ DEFINIZIONI

Ai sensi della presente direttiva:

- M2** 1.1. ◀ per «tipo di veicoli per quanto concerne la limitazione delle emissioni di inquinanti prodotti dal motore» si intendono i veicoli a motore che non differiscono sostanzialmente fra di loro per quanto riguarda, in particolare, le caratteristiche del veicolo e del motore definite nell' **►M2** appendice 1 ◀,
- M2** 1.2. ◀ per «motore diesel» si intende un motore che funziona secondo il principio dell'«accensione per compressione»,
- M2** 1.3. ◀ per «dispositivo di avviamento a freddo» si intende un dispositivo che, quando è in azione, aumenta temporaneamente la quantità di carburante fornita al motore al fine di facilitarne l'accensione,
- M2** 1.4. ◀ per «opacimetro» si intende un apparecchio destinato a misurare in modo continuo i coefficienti di assorbimento luminoso dei gas di scarico dei veicoli.

►M2 2. ◀ DOMANDA DI OMOLOGAZIONE CEE**▼M2**

- 2.1. La domanda di omologazione CE ai sensi dell'articolo 3, paragrafo 4 della direttiva 70/156/CEE di un tipo di veicolo per quanto riguarda le emissioni inquinanti dei motori diesel deve essere presentata dal costruttore.
- 2.2. Il modello della scheda informativa è presentato nell'appendice 1.

▼B

- M2** 2.3. ◀ All'amministrazione competente incaricata delle prove di omologazione di cui al punto 5 deve essere presentato un motore con gli accessori indicati **►M2** nell'appendice 1 ◀, da montare sul veicolo da omologare. Tuttavia, se il costruttore lo richiede e se l'amministrazione competente incaricata delle prove di omologazione lo accetta, si potrà effettuare una prova su un veicolo rappresentativo del tipo di veicolo da omologare.

▼M2

- 3. RILASCIO DELL'OMOLOGAZIONE CE
 - 3.1. Se sono soddisfatti i requisiti del caso, l'omologazione CE viene rilasciata ai sensi dell'articolo 4, paragrafo 3 e, ove opportuno, dell'articolo 4, paragrafo 4 della direttiva 70/156/CEE.
 - 3.2. Il modello della scheda di omologazione CE figura nell'appendice 2.
 - 3.3. Conformemente all'allegato VII della direttiva 70/156/CEE, ad ogni tipo di veicolo omologato deve essere assegnato un numero di omologazione. Uno Stato membro non può assegnare lo stesso numero a un altro tipo di veicolo.

▼B

4. SIMBOLO DEL VALORE CORRETTO DEL COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO

- M2** 4.1. ◀ Ogni veicolo conforme ad un tipo di veicolo omologato in applicazione della presente direttiva deve recare, ben visibile, in un punto facilmente accessibile indicato **►M2** nell'addendum alla scheda di omologazione di cui all'appendice 2 ◀, un simbolo costituito da un rettangolo nell'interno del quale figura il valore corretto del coefficiente d'assorbimento, ottenuto all'atto dell'omologazione CEE durante la prova in accelerazione libera, espresso in m^{-1} e determinato, all'atto dell'omologazione, in base alla procedura descritta al punto 3.2 dell'allegato IV.

▼B

- M2 4.2. ◀ Questo simbolo deve essere chiaramente leggibile e indelebile.
- M2 4.3. ◀ L' ►M2 allegato II ◀ presenta un esempio dello schema di questo simbolo.

5. SPECIFICAZIONI E PROVE

5.1. Generalità

Gli elementi che possono influire sulle emissioni di inquinanti devono essere progettati, costruiti e montati in modo che il veicolo, in condizioni normali di utilizzazione e malgrado le vibrazioni cui può essere sottoposto, possa soddisfare alle prescrizioni tecniche della presente direttiva.

5.2. Specificazioni relative ai dispositivi di avviamento a freddo

- 5.2.1. Il dispositivo di avviamento a freddo deve essere concepito e costruito in modo da non poter essere messo né mantenuto in azione quando il motore si trova in condizioni normali di funzionamento.
- 5.2.2. Le prescrizioni del punto 5.2.1 non si applicano se è soddisfatta anche solo una delle seguenti condizioni:
 - 5.2.2.1. Quando il dispositivo di avviamento a freddo è innestato, il coefficiente di assorbimento luminoso da parte dei gas emessi dal motore a regime stabilizzato, misurato secondo la procedura di cui all'allegato III, non oltrepassa i limiti di cui all'allegato VI.
 - 5.2.2.2. Il mantenimento in azione del dispositivo di avviamento a freddo provoca l'arresto del motore entro un termine ragionevole.

5.3. Specificazioni relative all'emissione di inquinanti

- 5.3.1. La misurazione dell'emissione di inquinanti prodotti dal tipo di veicolo presentato ai fini dall'omologazione deve avvenire in conformità dei due metodi descritti negli allegati III e IV e concernenti rispettivamente le prove a regimi stabilizzati e le prove in accelerazione libera ⁽¹⁾.
- 5.3.2. Il valore delle emissioni di inquinanti, misurato conformemente al metodo descritto nell'allegato III, non deve superare i limiti prescritti nell'allegato VI.
- 5.3.3. Per i motori con sovralimentatore d'aria sullo scappamento il valore del coefficiente di assorbimento misurato in accelerazione libera deve essere tutt'al più uguale al valore limite previsto dall'allegato VI per il valore del flusso nominale corrispondente al coefficiente di assorbimento massimo misurato all'atto delle prove a regimi stabilizzati, aumentato di 0,5 m⁻¹.
- 5.4. Sono ammessi apparecchi di misura equivalenti. Se viene utilizzato un apparecchio diverso da quelli descritti nell'allegato VII, deve esserne dimostrata l'equivalenza per il motore considerato.

▼M2

6. MODIFICA DEL TIPO E DELLE OMOLOGAZIONI

- 6.1. In caso di modifica del tipo di veicolo omologato ai sensi della presente direttiva, si applicano le disposizioni dell'articolo 5 della direttiva 70/156/CEE.

▼B

7. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

▼M2

- 7.1. Di regola, i provvedimenti intesi a garantire la conformità della produzione sono presi a norma dell'articolo 10 della direttiva 70/156/CEE.
- 7.2. In particolare, la conformità della produzione con il tipo omologato per quanto riguarda le emissioni inquinanti prodotte dai motori diesel è verificata sulla base dei risultati presentati nell'addendum alla scheda di omologazione di cui all'appendice 2. Inoltre:

⁽¹⁾ Si effettua una prova in accelerazione libera soprattutto per fornire un valore di riferimento alle amministrazioni che usano tale metodo per il controllo dei veicoli in servizio.

▼B

- ▶ **M2** 7.2.1. ◀ Quando viene effettuato un controllo su un veicolo prelevato dalla serie, le prove vengono compiute nelle seguenti condizioni:
- ▶ **M2** 7.2.1.1. ◀ Un veicolo non rodato viene sottoposto alla prova in accelerazione libera prevista dall'allegato IV. Il veicolo è riconosciuto conforme al tipo omologato se il valore ottenuto per il coefficiente di assorbimento non supera di oltre $0,5 \text{ m}^{-1}$ il valore indicato nel simbolo del valore corretto di questo coefficiente.
- ▶ **M2** 7.2.1.2. ◀ Qualora il valore ottenuto durante la prova di cui al punto
 - ▶ **M2** 7.2.1.1 ◀ superi di oltre $0,5 \text{ m}^{-1}$ il valore indicato nel simbolo, un veicolo del tipo considerato o il suo motore deve essere sottoposto alla prova a regimi stabilizzati sulla curva di pieno carico, prevista dall'allegato III. Il valore delle emissioni non deve superare i limiti di cui all'allegato VI.

▼M2

▼ M2*Appendice 1***SCHEDA INFORMATIVA N. ...**

in conformità con l'allegato I della direttiva 70/156/CEE⁽¹⁾ del Consiglio relativa all'omologazione CE di un veicolo per quanto riguarda le misure da adottare contro l'inquinamento prodotto dai motori diesel

(Direttiva 72/306/CEE, modificata da ultimo dalla direttiva .../.../CE)

Le seguenti informazioni devono, ove applicabili, essere fornite in triplice copia e includere un indice del contenuto. Gli eventuali disegni devono essere forniti in scala adeguata e con sufficienti dettagli in formato A4 o in fogli piegati in detto formato. Eventuali fotografie devono fornire sufficienti dettagli.

Qualora i sistemi, i componenti o le entità tecniche includano funzioni controllate elettronicamente, saranno fornite le necessarie informazioni relative alle prestazioni.

⁽¹⁾ La numerazione dei punti e le note in calce che figurano nella presente scheda informativa corrispondono a quelli dell'allegato I della direttiva 70/156/CEE. Le voci non pertinenti ai fini della presente direttiva sono state omesse.

▼ **M2**

0.	DATI GENERALI	
0.1.	Marca (denominazione commerciale del costruttore):	.....
0.2.	Tipo e designazione(i) commerciale(i) generale(i):	.....
0.3.	Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo ^(b):	.....
0.3.1.	Posizione della marcatura:	.....
0.4.	Categoria del veicolo ^(c):	.....
0.5.	Nome e indirizzo del costruttore/fabbricante:	.....
0.8.	Indirizzo dello o degli stabilimenti di montaggio:	.....
1.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEL VEICOLO	
1.1.	Fotografie e/o disegni di un veicolo rappresentativo:	.....
3.	MOTOPROPULSORE ^(a)	
3.1.	Costruttore:	.....
3.1.1.	Codice motore del costruttore (quale apposto sul motore, o altri mezzi di identificazione):	.....
3.2.1.1.	Principio di funzionamento: accensione comandata/accensione spontanea, quattro tempi/due tempi ⁽¹⁾	
3.2.1.2.	Numero e disposizione dei cilindri:	.....
3.2.1.2.1.	Alesaggio ^(f):	..... mm
3.2.1.2.2.	Corsa ^(f):	..... mm
3.2.1.2.3.	Ordine di accensione:	.....
3.2.1.3.	Cilindrata ^(g):	..... cm ³
3.2.1.4.	Rapporto volumetrico di compressione ⁽²⁾ :
3.2.1.5.	Disegni della camera di combustione, del cielo del pistone e, per i motori ad accensione comandata, dei segmenti:	.....
3.2.1.6.	Regime al minimo ⁽²⁾ : min ⁻¹
3.2.1.8.	Potenza netta massima ⁽ⁱ⁾ : kW a: min ⁻¹ (valore dichiarato dal costruttore)	
3.2.1.9.	Regime massimo ammesso del motore prescritto dal costruttore:	..... min ⁻¹
3.2.4.	Alimentazione	
3.2.4.2.	A iniezione (soltanto motori ad accensione spontanea): sì/no ⁽¹⁾	
3.2.4.2.1.	Descrizione del sistema:	.....
3.2.4.2.2.	Principio di funzionamento: iniezione diretta/precamera/camera a turbolenza ⁽¹⁾	
3.2.4.2.3.	Pompa d'iniezione	
3.2.4.2.3.1.	Marca o marche:	.....
3.2.4.2.3.2.	Tipo o tipi:	.....
3.2.4.2.3.3.	Mandata massima di carburante ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : mm ³ /corsa o ciclo per un regime della pompa di: giri/min oppure curva caratteristica:	
3.2.4.2.3.4.	Fasatura dell'iniezione ⁽²⁾ :
3.2.4.2.3.5.	Curva dell'anticipo di iniezione ⁽²⁾ :
3.2.4.2.3.6.	Metodo di taratura: banco prova/motore ⁽¹⁾	
3.2.4.2.4.	Regolatore	
3.2.4.2.4.1.	Tipo:	.....
3.2.4.2.4.2.	Punto di intercettazione	
3.2.4.2.4.2.1.	Punto d'intercettazione sotto carico:	..... min ⁻¹
3.2.4.2.4.2.2.	Punto d'intercettazione a vuoto:	..... min ⁻¹
3.2.4.2.5.	Tubazione dell'iniezione	

▼ M2

- 3.2.4.2.5.1. Lunghezza: mm
- 3.2.4.2.5.2. Diametro interno: mm
- 3.2.4.2.6. Iniettore/i
- 3.2.4.2.6.1. Marca o marche:
- 3.2.4.2.6.2. Tipo o tipi:
- 3.2.4.2.6.3. Pressione di apertura⁽²⁾: kPa oppure curva caratteristica⁽²⁾:
- 3.2.4.2.7. Sistema di avviamento a freddo
- 3.2.4.2.7.1. Marca o marche:
- 3.2.4.2.7.2. Tipo o tipi:
- 3.2.4.2.7.3. Descrizione:
- 3.2.4.2.9. Unità elettronica di comando
- 3.2.4.2.9.1. Marca o marche:
- 3.2.4.2.9.2. Descrizione del sistema:
- 3.2.4.4. Pompa di alimentazione
- 3.2.4.4.1. Pressione⁽²⁾: kPa oppure curva caratteristica⁽²⁾:
- 3.2.7. Sistema di raffreddamento: liquido/aria⁽¹⁾
- 3.2.8. Sistema di aspirazione
- 3.2.8.1. Compressore: sì/no⁽¹⁾
- 3.2.8.1.1. Marca o marche:
- 3.2.8.1.2. Tipo o tipi:
- 3.2.8.1.3. Descrizione del sistema (ad esempio: pressione massima di carico: kPa, eventuale valvola di sfiato):
- 3.2.8.2. Refrigeratore intermedio: sì/no⁽¹⁾
- 3.2.8.3. Depressione all'aspirazione a regime nominale e carico del 100%
 - Minimo ammissibile: kPa
 - Massimo ammissibile: kPa
- 3.2.8.4. Descrizione e disegni delle tubazioni di aspirazione e loro accessori (camera in pressione, riscaldatore, prese d'aria supplementari, ecc.):
- 3.2.8.4.1. Descrizione del collettore di aspirazione (compresi disegni e/o fotografie):
- 3.2.8.4.2. Filtro dell'aria, disegni:, oppure
 - 3.2.8.4.2.1. Marca o marche:
 - 3.2.8.4.2.2. Tipo o tipi:
- 3.2.8.4.3. Silenziatore di aspirazione, disegni:, oppure
 - 3.2.8.4.3.1. Marca o marche:
 - 3.2.8.4.3.2. Tipo o tipi:
- 3.2.9. Sistema di scarico
- 3.2.9.1. Descrizione e/o disegno del collettore di scarico:
- 3.2.9.2. Descrizione e/o disegno del sistema di scarico:
- 3.2.9.3. Contropressione massima ammissibile allo scarico al regime nominale e al carico del 100%: kPa
- 3.2.10. Sezioni trasversali minime delle luci di entrata e di uscita:
- 3.2.11. Fasatura delle valvole o dati equivalenti
- 3.2.11.1. Alzate massime delle valvole e angoli di apertura e di chiusura, oppure dettagli sulla fasatura di sistemi di distribuzione alternativi, con riferimento ai punti morti:
- 3.2.11.2. Campi di riferimento e/o di regolazione⁽¹⁾:
- 3.2.12. Misure adottate contro l'inquinamento atmosferico
- 3.2.12.2. Dispositivi supplementari contro l'inquinamento (se esistono e non sono trattati in altre voci):
- 3.2.12.2.1. Convertitore catalitico: sì/no⁽¹⁾
- 3.2.12.2.1.1. Numero di convertitori catalitici e di elementi:

▼ M2

- 3.2.12.2.1.2. Dimensioni, forma e volume del o dei convertitori catalitici:
- 3.2.12.2.1.3. Tipo di reazione catalitica:
- 3.2.12.2.1.4. Contenuto totale di metalli preziosi:
- 3.2.12.2.1.5. Concentrazione relativa:
- 3.2.12.2.1.6. Substrato (struttura e materiale):
- 3.2.12.2.1.7. Densità delle celle:
- 3.2.12.2.1.8. Tipo di alloggiamento del o dei convertitori catalitici:
- 3.2.12.2.1.9. Posizione del o dei convertitori catalitici (ubicazione e distanza di riferimento rispetto al condotto di scarico):
-
- 3.2.12.2.4. Ricircolazione dei gas di scarico: sì/no⁽¹⁾
- 3.2.12.2.4.1. Caratteristiche (portata, ecc.):
- 3.2.12.2.6. Intercettatore di particelle: sì/no⁽¹⁾
- 3.2.12.2.6.1. Dimensioni, forma e capacità dell'intercettatore di particelle:
- 3.2.12.2.6.2. Tipo e progetto dell'intercettatore di particelle:
- 3.2.12.2.6.3. Posizione (distanza di riferimento rispetto al condotto di scarico):
- 3.2.12.2.6.4. Metodo o sistema di rigenerazione, descrizione e/o disegni:
-
- 3.2.12.2.7. Altri sistemi (descrizione e funzionamento):
- 3.2.13. Posizione del simbolo del coefficiente di assorbimento (unicamente per i motori ad accensione spontanea):
-
4. TRASMISSIONE^(v)
- 4.3. Momento di inerzia del volante motore:
- 4.3.1. Momento di inerzia supplementare in folle:
-

(Data, fascicolo)

⁽¹⁾ Cancellare la dicitura inutile.⁽²⁾ Se i mezzi di identificazione del tipo contengono dei caratteri che non interessano la descrizione del tipo di veicolo, componente o entità tecnica di cui alla presente scheda di omologazione, detti caratteri sono rappresentati dal simbolo: «?» (ad es.: ABC??123??).

▼ M2*Addendum all'appendice 1***INFORMAZIONI CONCERNENTI LE CONDIZIONI DI PROVA**

1. LUBRIFICANTE IMPIEGATO

1.1. Marca:

1.2. Tipo:
(indicare la percentuale, di olio nel carburante, se si tratta di una miscela)

2. PRESTAZIONI DEL MOTORE

2.1. Potenza nei sei punti di misurazione previsti al punto 2.1 dell'allegato III:

2.1.1. Potenza del motore al banco:

2.1.2. Potenza misurata alle ruote del veicolo:

Regime di rotazione giri/min	Potenza (kW)
1.
2.
3.
4.
5.
6.

▼ M2*Appendice 2*

MODELLO

[Formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]

SCHEDA DI OMOLOGAZIONE CE

Timbro dell'amministrazione

Comunicazione concernente:

- l'omologazione⁽¹⁾
- l'estensione dell'omologazione⁽¹⁾
- il rifiuto dell'omologazione⁽¹⁾
- la revoca dell'omologazione⁽¹⁾

di un tipo di veicolo/componente/entità tecnica⁽¹⁾ per quanto concerne la direttiva .../.../CEE,
 modificata da ultimo dalla direttiva .../.../CE.

Numero di omologazione:

Motivo dell'estensione:

PARTE I

0.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore):

0.2. Tipo e designazione(i) commerciale(i) generale(i):

▼ M2

- 0.3. Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo/componente/entità tecnica ⁽¹⁾ ⁽²⁾:
- 0.3.1. Posizione della marcatura:
- 0.4. Categoria del veicolo ⁽¹⁾ ⁽³⁾:
- 0.5. Nome e indirizzo del costruttore/fabbricante:
- 0.7. Posizione e modo di apposizione del marchio di omologazione CE per componenti ed entità tecniche:
- 0.8. Indirizzo dello o degli stabilimenti di montaggio:

PARTE II

1. Altre informazioni (se necessarie): vedi addendum
2. Servizio tecnico incaricato delle prove:
3. Data del verbale di prova:
4. Numero del verbale di prova:
5. Eventuali osservazioni: vedi addendum
6. Luogo:
7. Data:
8. Firma:
9. Si allega l'indice del fascicolo di omologazione depositato presso l'autorità che rilascia l'omologazione, del quale si può richiedere copia.

⁽¹⁾ Cancellare la dicitura inutile.

⁽²⁾ Se i mezzi di identificazione del tipo contengono dei caratteri che non interessano la descrizione del tipo di veicolo, componente o entità tecnica di cui alla presente scheda di omologazione, detti caratteri sono rappresentati dal simbolo: «?» (ad es.: ABC??123??).

⁽³⁾ Vedi definizione di cui all'allegato II, parte A della direttiva 70/156/CEE.

▼ **M2**

Addendum alla scheda di omologazione CE n. ...

concernente l'omologazione di un veicolo per quanto riguarda la direttiva 72/306/CEE, modificata da ultimo dalla direttiva .../.../CE

1. Altre informazioni

1.1. Motopropulsore

1.1.1. Codice motore del costruttore (quale apposto sul motore, o altri mezzi di identificazione):

.....

1.2. Risultato delle prove

1.2.1. A regimi stabilizzati:

Regime di rotazione (giri/min)	Flusso nominale G (litri/secondo)	Valori limite dell'assor- bimento (giri/min)	Valori misurati dell'assor- bimento (giri/min)
1.
2.
3.
4.
5.
6.

1.2.2. In accelerazione libera

1.2.2.1. Valore misurato del coefficiente di assorbimento: m⁻¹1.2.2.2. Valore corretto del coefficiente di assorbimento: m⁻¹

1.2.2.3. Ubicazione sul veicolo del simbolo del valore corretto del coefficiente di assorbimento:

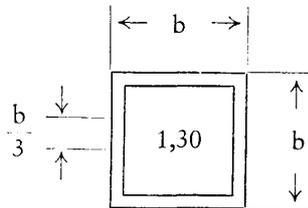
.....

.....

5. Osservazioni:

▼ M2

ALLEGATO II

**ESEMPIO DI SCHEMA DEL SIMBOLO DEL VALORE CORRETTO DEL COEFFICIENTE
DI ASSORBIMENTO**Dimensioni minime di $b = 5,6 \text{ mm}$

Il simbolo sopra riportato indica che il valore corretto del coefficiente di assorbimento è di $1,30 \text{ m}^{-1}$.

▼B

ALLEGATO III

PROVA A REGIMI STABILIZZATI SULLA CURVA DI PIENO CARICO

1. INTRODUZIONE

- 1.1. Il presente allegato descrive il metodo per determinare le emissioni di inquinanti a vari regimi stabilizzati sulla curva di pieno carico.
- 1.2. La prova può essere effettuata su un motore oppure su un veicolo.

2. PRINCIPIO DELLA MISURAZIONE

- 2.1. Si procede alla misurazione dell'opacità dei gas di scarico prodotti dal motore mentre quest'ultimo funziona a pieno carico ed a regime stabilizzato. Vengono effettuate sei misurazioni ripartite in modo uniforme tra il regime corrispondente alla potenza massima del motore ed il maggiore fra i seguenti due regimi di rotazione del motore:
 - 45 % del regime di rotazione corrispondente alla potenza massima,
 - 1 000 giri/min.

I punti estremi di misurazione devono trovarsi alle estremità dell'intervallo sopra definito.

- 2.2. Per i motori diesel con sovralimentatore d'aria innestabile a volontà e per i quali l'entrata in azione del sovralimentatore d'aria provoca automaticamente un aumento della quantità di carburante iniettato, le misurazioni vengono effettuate con e senza sovralimentazione.

Per ciascun regime di rotazione il risultato della misurazione è rappresentato dal maggiore dei due valori ottenuti.

3. CONDIZIONI DI PROVA

3.1. **Veicolo oppure motore**

- 3.1.1. Il motore o il veicolo deve essere in buone condizioni meccaniche.
 - Il motore deve essere rodato.
- 3.1.2. Il motore deve essere provato con gli accessori indicati nell' ► **M2** appendice 1 all'allegato I ◄.
- 3.1.3. Le regolazioni del motore sono quelle previste dal costruttore. Esse sono indicate nell' ► **M2** appendice 1 all'allegato I ◄.
- 3.1.4. Il dispositivo di scarico non deve presentare nessun orifizio che possa provocare una diluizione dei gas prodotti dal motore.
- 3.1.5. Il motore dev'essere nelle normali condizioni di funzionamento fissate dal costruttore. In particolare, l'acqua di raffreddamento e l'olio devono trovarsi alla rispettiva temperatura normale indicata dal costruttore.

3.2. **Carburante**

Il carburante è quello di riferimento, le cui specificazioni sono indicate nell'allegato V.

3.3. **Laboratorio di prova**

- 3.3.1. Vengono misurate la temperatura assoluta T del laboratorio, espressa in gradi Kelvin, e la pressione atmosferica H, espressa in Torricelli, e si procede alla misura del fattore F definito dalla seguente relazione:

$$F = \left(\frac{750}{H} \right)^{0,65} \times \left(\frac{T}{298} \right)^{0,5}$$

- 3.3.2. La prova è riconosciuta valida se il fattore F è tale che $0,98 \leq F \leq 1,02$.

3.4. **Apparecchiatura di prelievo e di misurazione**

Il coefficiente di assorbimento luminoso dei gas di scarico deve essere misurato con un opacimetro conforme alle condizioni di cui all'allegato VII, installato in conformità del disposto dell'allegato VIII.

▼B

4. VALORI LIMITE

- 4.1. Per ciascuno dei sei regimi di rotazione, ai quali vengono effettuate le misurazioni del coefficiente di assorbimento luminoso in applicazione del punto 2.1, si procede al calcolo del flusso nominale del gas G espresso in litri per secondo e definito dalle seguenti formule:

— per i motori a due tempi: $G = \frac{Vn}{60}$

— per i motori a quattro tempi: $G = \frac{Vn}{120}$

V: cilindrata del motore espressa in litri

n: regime di rotazione espresso in giri al minuto.

- 4.2. Per ciascun regime di rotazione il coefficiente di assorbimento luminoso dei gas di scarico non deve superare il valore limite indicato nella tabella dell'allegato VI. Quando il valore del flusso nominale non corrisponde ad uno di quelli che figurano nella tabella, il valore limite da prendere in considerazione viene ottenuto mediante una interpolazione per parti proporzionali.



ALLEGATO IV

PROVA IN ACCELERAZIONE LIBERA

1. CONDIZIONI DI PROVA
 - 1.1. La prova viene effettuata sul veicolo o sul motore che ha subito la prova a regimi stabilizzati di cui all'allegato III.
 - 1.1.1. Quando ha luogo su un motore al banco, la prova deve essere effettuata il più presto possibile dopo la prova di controllo dell'opacità a pieno carico a regime stabilizzato. In particolare, l'acqua di raffreddamento e l'olio devono essere alle rispettive temperature normali indicate dal costruttore.
 - 1.1.2. Quando la prova è effettuata su un veicolo fermo, il motore dev'essere messo preventivamente, durante un percorso su strada, in condizioni normali di funzionamento. La prova dev'essere effettuata il più presto possibile dopo la fine del percorso stradale.
 - 1.2. La camera di combustione non dev'essere stata raffreddata o sporcata da un prolungato periodo di funzionamento al minimo precedentemente alla prova.
 - 1.3. Si applicano le condizioni di prova definite ai punti 3.1, 3.2 e 3.3 dell'allegato III.
 - 1.4. Si applicano le condizioni relative all'apparecchiatura di prelievo e di misura definite al punto 3.4 dell'allegato III.
2. MODALITÀ DI PROVA
 - 2.1. Quando la prova è effettuata al banco, il motore viene disinnestato dal freno; quest'ultimo è sostituito o dagli organi in rotazione trascinati quando il cambio di velocità è in folle o da un'inerzia sensibilmente equivalente a quella di questi organi.
 - 2.2. Quando la prova è effettuata su un veicolo, il cambio di velocità viene messo in folle, col motore innestato dalla frizione.
 - 2.3. Mentre il motore gira al minimo, si aziona rapidamente, ma con dolcezza, il comando dell'acceleratore in modo da ottenere la mandata massima della pompa d'iniezione. Questa posizione viene mantenuta fino ad ottenere la velocità massima di rotazione del motore e l'intervento del regolatore. Appena ottenuta tale velocità, si lascia andare l'acceleratore finché il motore riprende la sua velocità di rotazione al minimo e l'opacimetro si ritrova nelle condizioni corrispondenti.
 - 2.4. L'operazione descritta al punto 2.3 viene ripetuta almeno 6 volte per pulire il sistema di scarico e procedere eventualmente alla regolazione degli apparecchi. Vengono annotati i valori massimi dell'opacità rilevati durante ognuna delle accelerazioni fino a quando non si ottengono valori stabilizzati. Non viene tenuto conto dei valori rilevati durante il periodo di rallentamento del motore, susseguente a ciascuna accelerazione. I valori letti vengono considerati stabilizzati quando quattro valori consecutivi si trovano in una zona di larghezza pari a $0,25 \text{ m}^{-1}$ e non formano una serie decrescente. Il coefficiente di assorbimento X_M da prendere in considerazione è la media aritmetica di questi quattro valori.
 - 2.5. I motori con sovralimentatore d'aria vengono sottoposti, se del caso, alle seguenti prescrizioni speciali.
 - 2.5.1. Per i motori con sovralimentatore d'aria accoppiato o trascinato meccanicamente dal motore e disinnestabile, si effettuano due processi completi di misurazione con accelerazioni preliminari, col sovralimentatore d'aria innestato in un caso e disinnestato nell'altro. Viene preso in considerazione il più elevato dei due risultati.
 - 2.5.2. Per i motori il cui sovralimentatore d'aria può essere messo fuori circuito mediante un «by-pass» il cui comando viene lasciato a disposizione del conducente, la prova deve essere effettuata con e senza «by-pass». Viene preso in considerazione il risultato di misurazione più elevato.

▼B

3. DETERMINAZIONE DEL VALORE CORRETTO DEL COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO

3.1. **Indicazioni**

Simboli e loro significato

X_M = valore del coefficiente di assorbimento in accelerazione libera, misurato come prescritto al punto 2.4;

X_L = valore corretto del coefficiente di assorbimento in accelerazione libera;

S_M = valore del coefficiente di assorbimento misurato a regime stabilizzato (punto 2.1 dell'allegato III) e più vicino al valore limite prescritto, corrispondente allo stesso flusso nominale;

S_L = valore del coefficiente di assorbimento prescritto al punto 4.2 dell'allegato III per il flusso nominale corrispondente al punto di misurazione che ha portato al valore S_M ;

L = lunghezza effettiva del raggio luminoso nell'opacimetro.

3.2. I coefficienti di assorbimento essendo espressi in m^{-1} e la lunghezza effettiva del raggio luminoso in metri, il valore corretto X_L è dato dalla più piccola delle seguenti due espressioni:

$$X'_L = \frac{S_L}{S_M} \cdot X_M \text{ o } X''_L = X_M + 0,5$$

▼ **B**

ALLEGATO V

▼ **M1**

**CARATTERISTICHE TECNICHE DEL CARBURANTE DI RIFERIMENTO PRESCRITTO
PER LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E PER IL CONTROLLO DELLA CONFORMITÀ
DELLA PRODUZIONE**

Carburante di riferimento CEC RF-03-A-84 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽⁷⁾

	Limiti e unità	Metodo ASTM
Numero di cetano ⁽⁴⁾	min 49 max 53	D 613
Densità a 15 °C (kg/l)	min 0,835 max 0,845	D 1298
Distilla- — 50 + zione ⁽²⁾ — 90 %	min 245 °C min 320 °C	D 86
— punto di ebollizione	max 340 °C	
— finale	max 370 °C	
Punto d'infiammabilità	min 55 °C	D 93
Punto di occlusione filtro freddo (CFPP)	min — max — 5 °C	EN 116 (CEN)
Viscosità a 40 °C	min 2,5 mm ² /S max 3,5 mm ² /S	D 445
Tenore in zolfo	da comunicare	D 1266/D 2622 D 2785
	max. 0,05 % in massa	
▼ M2		
▼ M1		
Corrosione del rame	max 1	D 130
Carbonio Conradson sul 10 % di residuo di distillato	max 0,2 % in peso	D 189
Tenore in ceneri	max 0,01 % in peso	D 482
Tenore in acqua	max 0,05 % in peso	D 95/D 1744
Indice di neutralizzazione (acido forte)	max 0,2 mg KPH/g	
Stabilità di ossidazione ⁽⁶⁾	max 2,5 mg/100 m	D 2274
Additivi — ⁽⁵⁾		
Rapporto carbonio-idrogeno	da comunicare	

⁽¹⁾ Si adotteranno i metodi ISO equivalenti, quando saranno stati pubblicati, per migliorare il numero di cetano per tutte le caratteristiche indicate sopra.

⁽²⁾ Le cifre indicano i quantitativi evaporati totali (% recuperato + % perdita).

⁽³⁾ I valori indicati nella specifica sono «valori effettivi».

Per la determinazione dei loro valori limite sono stati utilizzati i termini del documento ASTM D 3244 «che definisce una base di discussione per le controversie sulla qualità dei prodotti petroliferi» e per fissare il valore massimo si è tenuto conto di una differenza minima di 2R sopra lo zero; per fissare un valore massimo e un minimo la differenza minima è di 4R (R = riproducibilità).

Nonostante questo accorgimento, necessario per motivi statistici, il produttore di un carburante dovrebbe cercare di ottenere un valore zero quando il valore massimo stabilito è 2R e un valore medio nel caso in cui siano indicati limiti massimi e minimi. Qualora risulti necessario determinare se un carburante soddisfa o meno le prescrizioni della specifica si applicano i termini dell'ASTM D 3244.

⁽⁴⁾ La forcella del cetano non è conforme alla prescrizione di una forcella minima di 4R. Tuttavia, in caso di controversia tra fornitore e consumatore di carburante, si possono usare i termini del documento ASTM D 3244 per risolverla sempre che si provveda a ripetute misurazioni fino ad acquistare la necessaria precisione, evitando di ricorrere ad una misurazione unica.

⁽⁵⁾ Questo carburante si può basare su distillati di prima distillazione e di piroscissione; è ammessa la desolfurazione. Non deve contenere additivi metallici di nessun genere né additivi per migliorare il numero di cetano.

⁽⁶⁾ Anche se la stabilità di ossidazione è controllata, è probabile che la durata di immagazzinamento sia limitata. Si dovrà consultare il fornitore circa le condizioni e la durata dello stoccaggio.

⁽⁷⁾ Qualora sia prescritto di calcolare il rendimento termico di un motore o di un veicolo, il valore calorifico del carburante può venir calcolato a partire dai seguenti dati:

energia specifica (valore calorifico) (netto) in MK/kg = (46,423 - 8,792 d₂ + 3,170d) (1 - (x + y + s)) + 9,420s - 2,499x)

dove: d = è la densità a 15° C,

x = è la percentuale d'acqua in massa (% 100),

y = è la percentuale di ceneri in massa (% 100),

s = è la percentuale di zolfo in massa (% 100).

▼B

ALLEGATO VI

VALORI LIMITE DA APPLICARE PER LA PROVA DEL MOTORE A
REGIMI STABILIZZATI

<i>Flusso nominale G</i> litri/secondo	<i>Coefficiente di assorbimento k</i> m ⁻¹
≤ 42	2,26
45	2,19
50	2,08
55	1,985
60	1,90
65	1,84
70	1,775
75	1,72
80	1,665
85	1,62
90	1,575
95	1,535
100	1,495
105	1,465
110	1,425
115	1,395
120	1,37
125	1,345
130	1,32
135	1,30
140	1,27
145	1,25
150	1,225
155	1,205
160	1,19
165	1,17
170	1,155
175	1,14
180	1,125
185	1,11
190	1,095
195	1,08
≥ 200	1,065

Nota: Sebbene i valori di cui sopra sono arrotondati allo 0,01 oppure allo 0,005 più vicino, ciò non significa che le misurazioni debbano venire effettuate con questa precisione.



ALLEGATO VII

CARATTERISTICHE DEGLI OPACIMETRI

1. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente allegato definisce i requisiti prescritti per gli opacimetri usati per le prove descritte negli allegati III e IV.
2. SPECIFICAZIONE DI BASE PER GLI OPACIMETRI
 - 2.1. Il gas da misurare deve trovarsi in un cantoniere, la cui superficie interna non sia riflettente.
 - 2.2. La lunghezza effettiva del tragitto dei raggi luminosi attraverso il gas da misurare viene determinata tenendo conto della possibile influenza dei dispositivi di protezione della sorgente luminosa e della cellula fotoelettrica. Questa lunghezza effettiva dev'essere indicata sull'apparecchio.
 - 2.3. L'indicatore di misura dell'opacimetro deve avere due scale di misura, una in unità assolute di assorbimento luminoso da 0 a ∞ (m^{-1}) e l'altra lineare da 0 a 100; le due scale di misura si estendono da 0, per il flusso luminoso totale, sino al massimo della scala per l'oscuramento completo.
3. SPECIFICAZIONI DELLA COSTRUZIONE
 - 3.1. **Generalità**

L'opacimetro dev'essere tale che, nelle condizioni di funzionamento a regime stabilizzato, la camera di fumo sia riempita di fumo ad opacità uniforme.
 - 3.2. **Camera di fumo e involucro dell'opacimetro**
 - 3.2.1. Gli arrivi sulla cellula fotoelettrica di luce parassita dovuta ai riflessi interni o agli effetti di diffusione devono essere ridotti al minimo (per esempio mediante rivestimento delle superfici interne con nero opaco ed una disposizione generale adeguata).
 - 3.2.2. Le caratteristiche ottiche devono essere tali che l'effetto combinato della diffusione e della riflessione non superi un'unità della scala lineare quando la camera di fumo è riempita di un fumo con coefficiente di assorbimento vicino a $1,7 \text{ m}^{-1}$.
 - 3.3. **Sorgente luminosa**

La sorgente luminosa è costituita da una lampada ad incandescenza, la cui temperatura di colore è compresa fra 2 800 e 3 250 °K.
 - 3.4. **Ricevitore**
 - 3.4.1. Il ricevitore è costituito da una cellula fotoelettrica avente una curva di risposta spettrale simile alla curva fotopica dell'occhio umano (massimo di risposta nella gamma di 550/570 nm, meno del 4 % di questa risposta massima al di sotto di 430 nm e al di sopra di 680 nm).
 - 3.4.2. Il circuito elettrico che comprende l'indicatore di misura dev'essere costruito in modo che la corrente di uscita della cellula fotoelettrica sia una funzione lineare dell'intensità della luce ricevuta nella gamma delle temperature di funzionamento della cellula fotoelettrica.
 - 3.5. **Scale di misura**
 - 3.5.1. Il coefficiente di assorbimento luminoso k è calcolato mediante la formula $\Phi = \Phi_0 \cdot e^{-kL}$, dove L è la lunghezza effettiva del tragitto dei raggi luminosi attraverso il gas da misurare, Φ_0 il flusso incidente e Φ il flusso emergente. Quando la lunghezza effettiva L di un tipo di opacimetro non può essere valutata direttamente in base alla sua geometria, dev'essere determinata con uno dei metodi sotto indicati:
 - con il metodo descritto al punto 4, oppure
 - mediante confronto con un altro tipo di opacimetro, di cui si conosca la lunghezza effettiva.
 - 3.5.2. La relazione fra la scala lineare da 0 a 100 e la scala del coefficiente d'assorbimento k è data dalla formula

▼B

$$k = - \frac{1}{L} \log_e \left(1 - \frac{N}{100} \right)$$

dove N rappresenta una lettura della scala lineare e k è il corrispondente valore del coefficiente di assorbimento.

- 3.5.3. L'indicatore di misura dell'opacimetro deve permettere di leggere un coefficiente di assorbimento di $1,7 \text{ m}^{-1}$ con una precisione di $0,025 \text{ m}^{-1}$.

3.6. Regolazione e verifica dell'apparecchio di misura

- 3.6.1. Il circuito elettrico della cellula fotoelettrica e dell'indicatore deve essere regolabile per consentire l'azzeramento dell'ago quando il flusso luminoso attraversa la camera di fumo riempita d'aria pulita o una camera con caratteristiche identiche.
- 3.6.2. A lampada spenta con il circuito di misura elettrico aperto o in corto circuito, la lettura della scala dei coefficienti di assorbimento è ∞ ; con il circuito di misura reinserito, il valore letto deve rimanere su ∞ .
- 3.6.3. Una verifica intermedia deve essere effettuata introducendo nella camera di fumo un filtro che rappresenta un gas il cui coefficiente di assorbimento conosciuto k, misurato nel modo indicato al punto 3.5.1, è compreso fra $1,6 \text{ m}^{-1}$ e $1,8 \text{ m}^{-1}$. Il valore di k deve essere conosciuto con un'approssimazione di $0,025 \text{ m}^{-1}$. La verifica consiste nel controllare che questo valore non differisca di oltre $0,05 \text{ m}^{-1}$ da quello letto sull'indicatore di misura, quando il filtro viene introdotto fra la sorgente luminosa e la cellula fotoelettrica.

3.7. Risposta dell'opacimetro

- 3.7.1. ►C2 Il tempo di risposta del circuito di misura elettrico, corrispondente al tempo necessario all'indicatore per raggiungere una deviazione del 90 % della scala completa quando viene inserito uno schermo che oscura completamente la cellula fotoelettrica, deve essere compreso fra 0,9 e 1,1 secondi. ◀
- 3.7.2. Lo smorzamento del circuito di misura elettrico deve essere tale che il superamento iniziale del valore finale stabile dopo ogni variazione istantanea del valore di entrata (per esempio: filtro di verifica) non oltrepassi il 4 % di questo valore in unità della scala lineare.
- 3.7.3. Il tempo di risposta dell'opacimetro dovuto ai fenomeni fisici nella camera di fumo è il tempo che trascorre dall'inizio dell'entrata dei gas nell'apparecchio di misura al riempimento completo della camera di fumo; esso non deve superare 0,4 secondi.
- 3.7.4. Queste disposizioni si applicano unicamente agli opacimetri usati per le misurazioni di opacità in accelerazione libera.

3.8. Pressione del gas da misurare e pressione dell'aria di lavaggio

- 3.8.1. La pressione dei gas di scarico nella camera di fumo non deve differire di oltre 75 mm di colonna d'acqua da quella dell'aria ambiente.
- 3.8.2. Le variazioni di pressione del gas da misurare e dell'aria di lavaggio non devono provocare una variazione del coefficiente di assorbimento superiore a $0,05 \text{ m}^{-1}$ per un gas da misurare corrispondente ad un coefficiente di assorbimento di $1,7 \text{ m}^{-1}$.
- 3.8.3. L'opacimetro deve essere munito di adeguati dispositivi per la misurazione della pressione nella camera di fumo.
- 3.8.4. I limiti di variazione della pressione del gas e dell'aria di lavaggio nella camera di fumo sono indicati dal fabbricante dell'apparecchio.

3.9. Temperatura del gas da misurare

- 3.9.1. In ogni punto della camera di fumo la temperatura del gas al momento della misurazione deve trovarsi fra $70 \text{ }^\circ\text{C}$ e una temperatura massima specificata dal fabbricante dell'opacimetro, in modo che le letture in questa gamma di temperatura non varino di oltre $0,1 \text{ m}^{-1}$ quando la camera è piena di un gas con coefficiente di assorbimento di $1,7 \text{ m}^{-1}$.
- 3.9.2. L'opacimetro deve essere munito di adeguati dispositivi per la misurazione della temperatura nella camera di fumo.

▼B

4. LUNGHEZZA EFFETTIVA «L» DELL'OPACIMETRO

4.1. Generalità

- 4.1.1. In alcuni tipi di opacimetri i gas fra la sorgente luminosa e la cellula fotoelettrica, oppure fra le parti trasparenti che proteggono la sorgente e la cellula fotoelettrica, non hanno un'opacità costante. In questi casi la lunghezza effettiva L è quella di una colonna di gas ad opacità uniforme con un assorbimento di luce pari a quello osservato quando il gas attraversa normalmente l'opacimetro.
- 4.1.2. La lunghezza effettiva del tragitto dei raggi luminosi viene ottenuta confrontando la lettera N sull'opacimetro che funziona normalmente con la lettera N_0 ottenuta con l'opacimetro modificato in modo che il gas di prova riempia una lunghezza L_0 ben definita.
- 4.1.3. Si devono effettuare letture comparative in rapida successione per determinare la correzione di spostamento dello zero.

4.2. Metodo di valutazione di L

- 4.2.1. I gas di prova devono essere dei gas di scarico ad opacità costante oppure dei gas assorbenti con una densità dell'ordine di quella dei gas di scarico.
- 4.2.2. Si determina con precisione una colonna di lunghezza L_0 dell'opacimetro, che può essere riempita uniformemente con i gas di prova e le cui basi sono più o meno perpendicolari alla direzione dei raggi luminosi. Detta lunghezza L_0 deve avvicinarsi alla lunghezza effettiva supposta dell'opacimetro.
- 4.2.3. Si procede alla misurazione della temperatura media dei gas di prova nella camera di fumo.
- 4.2.4. Si può incorporare nella canalizzazione di prelievo, il più vicino possibile alla sonda, se necessario, un vaso di espansione di forma compatta e di una capacità sufficiente ad ammortizzare le pulsazioni. Si può installare anche un apparecchio di raffreddamento. L'aggiunta del vaso di espansione e dell'apparecchio di raffreddamento non deve perturbare indebitamente la composizione dei gas di scarico.
- 4.2.5. La lunghezza effettiva si determina facendo passare un campione dei gas di prova alternativamente attraverso l'opacimetro che funziona normalmente e attraverso lo stesso apparecchio modificato come indicato al punto 4.1.2.
- 4.2.5.1. Le indicazioni fornite dall'opacimetro devono essere registrate continuamente durante la prova con un registratore che abbia un tempo di risposta al massimo pari a quello dell'opacimetro.
- 4.2.5.2. Con l'opacimetro in funzionamento normale, la lettura della scala lineare è N e quella della temperatura media dei gas espressa in gradi Kelvin è T .
- 4.2.5.3. Con la lunghezza nota L_0 riempita dallo stesso gas di prova, la lettura della scala lineare è N_0 e quella della temperatura media dei gas espressa in gradi Kelvin è T_0 .
- 4.2.6. La lunghezza effettiva è:

$$L = L_0 \frac{T}{T_0} \frac{\log \left(1 - \frac{N}{100} \right)}{\log \left(1 - \frac{N_0}{100} \right)}$$

- 4.2.7. La prova deve essere ripetuta con almeno quattro gas di prova, in modo da avere indicazioni distribuite regolarmente sulla scala lineare da 20 a 80.
- 4.2.8. La lunghezza effettiva L dell'opacimetro è la media aritmetica delle lunghezze effettive ottenute, come indicato al punto 4.2.6, con ciascuno dei gas di prova.



ALLEGATO VIII

IMPIANTO ED USO DELL'OPACIMETRO

1. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente allegato definisce l'impianto e l'uso degli opacimetri per le prove descritte negli allegati III e IV.

2. OPACIMETRO A PRELIEVO

2.1. **Impianto per le prove a regimi stabilizzati**

- 2.1.1. Il rapporto tra la superficie della sezione della sonda e quella del tubo di scarico deve essere di almeno 0,05. La contropressione misurata nel tubo di scarico all'entrata della sonda non deve superare 75 mm di colonna d'acqua.
- 2.1.2. La sonda è un tubo avente un'estremità aperta sul davanti sull'asse del tubo di scarico o della prolunga eventualmente necessaria. Essa deve trovarsi in una sezione dove la distribuzione del fumo è pressoché uniforme. Pertanto, la sonda deve essere posta per quanto possibile a valle del tubo di scarico oppure, se necessario, su un tubo di prolunga in modo che, essendo D il diametro del tubo di scarico all'uscita, l'estremità della sonda sia situata su una parte rettilinea lunga almeno 6 D a monte del punto di prelievo e 3 D a valle. Se viene utilizzato un tubo di prolunga, si devono evitare le infiltrazioni d'aria nel punto di giunzione.
- 2.1.3. La pressione nel tubo di scarico e le caratteristiche di caduta della pressione nella canalizzazione di prelievo devono essere tali che la sonda possa raccogliere un campione sensibilmente equivalente a quello che verrebbe ottenuto mediante prelievo isocinetico.
- 2.1.4. Se necessario, si può incorporare nella canalizzazione di prelievo, il più vicino possibile alla sonda, un vaso di espansione di forma compatta e di una capacità sufficiente ad ammortizzare le pulsazioni. Si può installare anche un apparecchio di raffreddamento. Il vaso di espansione e l'apparecchio di raffreddamento devono essere concepiti in modo da non perturbare indebitamente la composizione dei gas di scarico.
- 2.1.5. Una valvola a farfalla, od un altro mezzo atto ad aumentare la pressione del prelievo, può essere posta nel tubo di scarico almeno 3 D a valle della sonda di prelievo.
- 2.1.6. Le condotte fra la sonda, il dispositivo di raffreddamento, il vaso di espansione (se necessario) e l'opacimetro devono essere corte il più possibile, pur rispettando le esigenze di pressione e di temperatura prescritte ai punti 3.8 e 3.9 dell'allegato VII. La condotta deve presentare una pendenza ascendente dal punto di prelievo all'opacimetro; devono essere evitati i gomiti ad angolo acuto, nei quali si potrebbe accumulare la fuliggine. Se non è incorporata nell'opacimetro, deve essere predisposta a monte una valvola «by-pass».
- 2.1.7. Durante la prova si verificherà l'osservanza delle prescrizioni di cui al punto 3.8 dell'allegato VII relative alla pressione e di quelle di cui al punto 3.9 del medesimo allegato relative alla temperatura nella camera di misura.

2.2. **Impianto per le prove in accelerazione libera**

- 2.2.1. Il rapporto tra la superficie della sezione della sonda e quella del tubo di scarico deve essere di almeno 0,05. La contropressione misurata nel tubo di scarico all'entrata della sonda non deve superare 75 mm di colonna d'acqua.
- 2.2.2. La sonda è un tubo avente un'estremità aperta sul davanti sull'asse del tubo di scarico o della prolunga eventualmente necessaria. Essa deve trovarsi in una sezione dove la distribuzione del fumo è pressoché uniforme. Pertanto, la sonda deve essere posta per quanto possibile a valle del tubo di scarico oppure, se necessario, su un tubo di prolunga in modo che, essendo D il diametro del tubo di scarico all'uscita, l'estremità della sonda sia situata su una parte rettilinea lunga almeno 6 D a monte del punto di prelievo e 3 D a valle. Se viene utilizzato un tubo di prolunga, si devono evitare le infiltrazioni di aria nel punto di giunzione.
- 2.2.3. Il sistema di prelievo dei campioni deve essere tale che, a tutte le velocità del motore, la pressione del campione all'opacimetro si trovi nei limiti specificati al punto 3.8.2 dell'allegato VII. Quanto sopra può essere verificato annotando la pressione del campione al regime minimo e alla

▼B

velocità massima senza carico. A seconda delle caratteristiche dell'opacimetro, il controllo della pressione del campione può essere ottenuto mediante una strozzatura fissa oppure una valvola a farfalla montata nel tubo di scarico o nel tubo di raccordo. Indipendentemente dal metodo usato, la contropressione misurata nel tubo di scarico all'entrata della sonda non deve superare 75 mm di colonna d'acqua.

- 2.2.4. I tubi di raccordo all'opacimetro devono essere corti il più possibile. Il tubo deve presentare una pendenza ascendente dal punto di prelievo all'opacimetro; si devono evitare i gomiti ad angolo acuto, nei quali potrebbe accumularsi la fuliggine. Una valvola «by-pass» può essere prevista a monte dell'opacimetro per isolarlo dal flusso dei gas di scarico quando non vengono effettuate misurazioni.

3. OPACIMETRO A FLUSSO TOTALE

Le uniche precauzioni generali da osservare per le prove a regimi stabilizzati ed in accelerazione libera sono le seguenti:

- 3.1. Le giunzioni dei tubi fra il tubo di scarico e l'opacimetro non devono permettere l'aspirazione di aria dall'esterno.
- 3.2. I tubi di raccordo con l'opacimetro devono essere corti il più possibile, come è previsto per gli opacimetri a prelievo. Il sistema di condotte deve presentare una pendenza ascendente dal tubo di scarico sino all'opacimetro e si devono evitare i gomiti ad angolo acuto, dove si potrebbe accumulare la fuliggine. A monte dell'opacimetro si può predisporre una valvola «by-pass» per isolarlo dal flusso dei gas di scarico quando non vengono effettuate misurazioni.
- 3.3. Può essere anche necessario un sistema di raffreddamento a monte dell'opacimetro.

▼M2
