

II

(Atti preparatori)

COMMISSIONE

Proposta di direttiva del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da prendere contro l'emissione di gas inquinanti prodotti dai motori diesel destinati alla propulsione dei veicoli

COM(86) 273 def.

(Presentata dalla Commissione al Consiglio il 23 giugno 1986)

(86/C 193/03)

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 gas inquinanti prodotti dai motori diesel destinati alla propulsione dei veicoli;

considerando che queste prescrizioni differiscono da uno Stato membro all'altro; che le differenze in questione sono tali da ostacolare la libera circolazione dei prodotti in esame; che ne risulta la necessità che le stesse prescrizioni siano adottate da tutti gli Stati membri, a titolo complementare ovvero in sostituzione della regolamentazione attuale segnatamente al fine di permettere, per ogni tipo di veicolo, l'attuazione della procedura di omologazione CEE, che forma oggetto della direttiva 70/156/CEE 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⁾, modificata da ultimo dalla direttiva 80/1267/CEE ⁽²⁾;

considerando che, per quanto concerne le prescrizioni tecniche, è opportuno riprendere quelle adottate dalla Commissione economica per l'Europa dell'ONU con il regolamento n. 49 («Prescrizioni uniformi relative all'omologazione dei motori diesel per quanto concerne le emissioni di gas 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 degli elementi dei veicoli a motore ⁽³⁾,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DIRETTIVA:

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 di progetto superiore a 25 km/h, ad eccezione dei veicoli della categoria M 1, quali definiti al punto 0.4 dell'allegato I della direttiva 70/156/CEE aventi una massa complessiva non superiore a 3,5 t, dei veicoli che si spostano su rotaie, delle trattrici e delle macchine agricole nonché delle macchine operatrici.

Articolo 2

Gli Stati membri non possono rifiutare l'omologazione CEE né l'omologazione di portata nazionale:

- di un tipo di veicolo relativamente al motore diesel di cui è dotato, oppure,
- di un tipo di motore diesel

⁽¹⁾ GU n. L 42 del 23. 2. 1970, pag. 1.

⁽²⁾ GU n. L 375 del 31. 12. 1980, pag. 34.

⁽³⁾ Doc. E/ECE/324, E/ECE/TRANS/505, Rev. 1/Add. 48 del 5 aprile 1982.

per motivi riguardanti gli inquinanti gassosi emessi da tale tipo di motore, se:

- tale veicolo è mosso da un motore diesel omologato in quanto entità tecnica ai sensi dell'articolo 9 bis della direttiva 70/156/CEE, conformemente alle prescrizioni che figurano negli allegati alla presente direttiva,
- tale motore, considerato come entità tecnica ai sensi dell'articolo 9 bis della direttiva 70/156/CEE, è conforme alle prescrizioni che figurano negli allegati alla presente direttiva.

Articolo 3

1. Lo Stato membro che ha concesso l'omologazione di un tipo di motore diesel adotta le misure necessarie per essere informato circa qualsiasi modifica di uno degli elementi o di una delle caratteristiche di cui all'allegato 1, punto 2.3. Le autorità competenti di questo Stato giudicano se sul motore 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.

2. Lo Stato membro che ha concesso l'omologazione di un tipo di veicolo relativamente al motore diesel di cui è dotato, prende i provvedimenti necessari per venire informato circa qualsiasi modifica apportata a detto tipo di veicolo relativamente al motore installato. Le autorità competenti di questo Stato decidono se, in seguito ad una tale modifica debbano essere presi provvedimenti previsti dalla direttiva 70/156/CEE, in particolare provvedimenti previsti all'articolo 4 o all'articolo 6 della stessa direttiva.

Articolo 4

Le modifiche necessarie ad adeguare gli allegati all'evoluzione tecnica sono adottate conformemente alla procedura di cui all'articolo 5.

Articolo 5

Qualora si ricorra alla procedura definita nel presente articolo, la Commissione decide previa consultazione del comitato istituito dalla direttiva 70/156/CEE, qui appresso denominato «il comitato». Il comitato delibera in merito alle richieste di parere formulate dalla Commissione la quale, nel sollecitare il parere del comitato, può fissare il termine entro cui tale parere deve essere dato. Le deliberazioni del comitato non sono seguite da nessuna votazione. Ciascun membro del comitato può tuttavia esigere che il suo parere venga iscritto a verbale.

Articolo 6

1. Gli Stati membri mettono in vigore le disposizioni necessarie per conformarsi alla presente direttiva al più tardi il 1° aprile 1988. Essi ne informano immediatamente la Commissione.

2. Sino al 1° settembre 1990 gli Stati membri applicano le presenti disposizioni soltanto ai tipi di veicolo per i quali viene richiesta anche l'omologazione conformemente alla direttiva 72/306/CEE.

3. 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 7

Gli Stati membri sono destinatari della presente direttiva.

ALLEGATO I

PORTATA, DEFINIZIONI E SIGLE, PRESCRIZIONI E PROVE PER LA DOMANDA DI OMOLOGAZIONE CEE, CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

1. PORTATA

La presente direttiva si applica agli inquinanti gassosi provenienti da tutti i veicoli dotati di motori nei quali l'accensione è causata dalla compressione, specificati nell'articolo 1, ad eccezione dei veicoli appartenenti alla categoria N₁ per i quali l'omologazione sia stata concessa in base alla direttiva 70/220/CEE (a) modificata dalla direttiva 00/000/CEE.

2. DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI

Ai fini della presente direttiva:

- 2.1. per «*omologazione di un motore*» s'intende l'omologazione di un tipo di motore per quanto concerne l'emissione di gas inquinanti;
- 2.2. per «*motore diesel*» s'intende un motore che funziona secondo il principio dell'accensione per compressione;
- 2.3. per «*tipo di motore*» si intende una categoria di motori che non differiscono sostanzialmente tra di loro per quanto riguarda le caratteristiche del motore definite nell'allegato II della presente direttiva;
- 2.4. per «*inquinanti gassosi*» s'intendono l'ossido di carbonio, gli idrocarburi (espressi in equivalente C₁H_{1,85}) e gli ossidi di azoto, questi ultimi espressi in equivalente di biossido di azoto (NO₂).
- 2.5. per «*potenza netta*» s'intende la potenza espressa in kW «CEE» ottenuta sul banco di prova all'estremità dell'albero, o suo equivalente, misurata conformemente al metodo per la misura della potenza stabilito dalla direttiva 80/1269/CEE (b);
- 2.6. per «*velocità nominale*» s'intende la massima velocità a pieno carico consentita dal regolatore e specificata dal costruttore nella sua documentazione commerciale e di servizio;
- 2.7. per «*tasso di carico*» s'intende la parte della coppia massima disponibile per un dato regime del motore;
- 2.8. per «*velocità intermedia*» s'intende la velocità che corrisponde al valore massimo della coppia quando tale velocità sia compresa tra il 60 e il 75 % della velocità nominale; in altri casi si intende una velocità pari al 60 % della velocità nominale;

2.9. Sigle ed unità

P	kW	potenza netta non corretta (a)
$\overline{CO}$	g/kWh	emissione di ossido di carbonio
$\overline{HC}$	g/kWh	emissione d'idrocarburi
$\overline{NO_x}$	g/kWh	emissione di ossidi di azoto
conc	ppm	concentrazione (ppm/vol.)
mass	g/h	portata in peso d'inquinante
FP		fattore di ponderazione
G _{sc}	kg/h	portata massica di gas di scarico (cond. umide)
V _{GSC}	m ³ /h	portata volumica di gas di scarico (cond. secche)
V' _{GSC}	m ³ /h	portata volumica di gas di scarico (cond. umide)
G _{AA}	kg/h	portata massica di aria di ammissione
V _{AA}	m ³ /h	portata volumica di aria di ammissione
G _{COMB}	kg/h	portata massica di combustibile
RIF		rivelatore di ionizzazione a fiamma
NDRUV		analizzatore ad assorbimento non dispersivo di risonanza nell'ultravioletto
NDIR		analizzatore non dispersivo nell'infrarosso
ACL		analizzatore a chemiluminescenza.

(a) GU n. L 76 del 6. 4. 1970, pag. 1.

(b) GU n. L 375 del 31. 12. 1980, pag. 46.

(c) Secondo la descrizione datane nell'allegato I della direttiva 80/1269/CEE (GU n. L 375 del 31. 12. 1980, pag. 49).

3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE CEE
 - 3.1. Domanda di omologazione CEE per un tipo di motore in quanto entità tecnica.
 - 3.1.1. La domanda di omologazione di un tipo di motore per quanto riguarda il livello dell'emissione d'inquinanti gassosi dev'essere presentata dal costruttore del motore o da un mandatario.
 - 3.1.2. Tale domanda dovrà essere corredata dai documenti qui appresso indicati, in triplice esemplare, e dalle seguenti indicazioni:
 - 3.1.2.1. Una descrizione del tipo di motore con tutte le indicazioni precisate dall'allegato II della presente direttiva in applicazione delle disposizioni dell'articolo 9 bis della direttiva 70/156/CEE;
 - 3.1.2.2. Disegni della camera di combustione e del cielo del pistone.
 - 3.1.3. Al servizio tecnico competente per le prove di omologazione di cui al punto 5 andrà presentato un motore rispondente alle caratteristiche tipologiche descritte nell'allegato II della presente direttiva.
 - 3.2. Richiesta di omologazione CEE per un tipo di veicolo in relazione al suo motore.
 - 3.2.1. La richiesta di omologazione di un veicolo in relazione alle emissioni d'inquinanti gassosi del motore andrà presentata dal fabbricante del veicolo o da un mandatario.
 - 3.2.2. Tale richiesta dovrà essere corredata dai documenti menzionati qui appresso, in triplice copia:
 - 3.2.2.1. una descrizione del tipo di veicolo nella quale figurino tutte le caratteristiche di cui all'allegato II della presente direttiva e i documenti richiesti in applicazione delle disposizioni dell'articolo 3 della direttiva 70/156/CEE;oppure
 - 3.2.2.2. una copia del certificato d'omologazione CEE (allegato VIII alla presente direttiva) per il motore considerato come entità tecnica installato sul veicolo nonché i documenti richiesti in applicazione dell'articolo 3 della direttiva 70/156/CEE.
4. OMOLOGAZIONE CEE
 - 4.1. Per le omologazioni di cui al punto 3.1 andrà rilasciato un certificato conforme al modello precisato all'allegato VIII.
 - 4.2. Al fine di completare la documentazione specificata dagli articoli 4 e 10 della direttiva 70/156/CEE, per le omologazioni di cui al punto 3.2 andrà rilasciato un certificato conforme al modello precisato all'allegato IX.
5. MARCHI
 - 5.1. Il motore approvato in quanto entità tecnica deve recare:
 - 5.1.1. — il marchio di fabbrica o la ragione sociale del fabbricante del motore;
 - 5.1.2. — l'indicazione della personalità giuridica del fabbricante;
 - 5.1.3. — il numero dell'omologazione CEE preceduto dalla sigla del paese che l'ha concessa (*).
 - 5.2. Questi marchi devono essere chiaramente leggibili ed indelebili.

(*) B = Belgio, D = Repubblica federale di Germania, DK = Danimarca, E = Spagna, F = Francia, GR = Grecia, I = Italia, IRL = Irlanda, L = Lussemburgo, NL = Paesi Bassi, P = Portogallo, UK = Regno Unito.

6. PRESCRIZIONI E PROVE**6.1. Generalità**

Gli elementi che possono influire sull'emissione d'inquinanti gassosi devono essere progettati, costruiti e montati in modo che, in condizioni normali di utilizzazione e malgrado le vibrazioni cui può essere sottoposto, il motore possa soddisfare alle prescrizioni tecniche della presente direttiva.

6.2. Prescrizioni relative all'emissione d'inquinanti gassosi

L'emissione d'inquinanti gassosi del motore presentato per la prova deve essere misurata con il metodo descritto nell'allegato III della presente direttiva. Possono essere autorizzati altri metodi qualora risulti provato che forniscono risultati equivalenti.

6.2.1. Le masse rilevate di ossido di carbonio, d'idrocarburi e di ossidi d'azoto non devono superare i valori indicati nella tabella seguente:

Massa di ossido di carbonio (CO) g/kWh	Massa d'idrocarburi (HC) g/kWh	Massa di ossidi di azoto (NO _x) g/kWh
11,2	2,4	14,4

7. INSTALLAZIONE SUL VEICOLO

7.1. L'installazione del motore sul veicolo dovrà rispondere ai seguenti requisiti per quanto riguarda l'omologazione del motore stesso:

- 7.1.1. — la depressione nel condotto d'ammissione non dovrà superare quella del tipo omologato
- 7.1.2. — la contropressione dello scarico non dovrà superare quella del tipo omologato
- 7.1.3. — il volume dell'apparato di scarico dovrà essere lo stesso di quello del motore omologato, con una tolleranza del $\pm 40\%$.

8. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

8.1. Ogni motore che rechi un numero di omologazione CEE in base alla presente direttiva dev'essere conforme al tipo di motore omologato.

8.2. Per la verifica della conformità prescritta al punto 8.1 si deve prelevare dalla serie un motore munito del numero di omologazione CEE.

8.3. Come regola generale, la conformità del motore al tipo omologato va verificata basandosi sulla descrizione fornita nel certificato di omologazione di quel tipo di motore e negli allegati; all'occorrenza, si sottopone un motore alla prova di cui al precedente punto 6.2.

8.3.1. Per verificare la conformità di un motore mediante una prova si adotta la seguente procedura:

8.3.1.1. Si preleva un motore dalle serie e lo si sottopone alla prova descritta nell'allegato III.

8.3.1.2. Se il motore prelevato dalle serie non soddisfa alle prescrizioni del precedente punto 6.2.1 il costruttore può chiedere che le misurazioni vengano eseguite su un campione di più motori prelevati dalle serie e comprendente il motore prelevato inizialmente. Il costruttore stabilisce la numerosità n del campione d'accordo con il servizio tecnico. I motori, escluso quello prelevato inizialmente, vengono sottoposti ad una prova. Si calcola la media aritmetica $\bar{x}$ dei risultati ottenuti con il campione per ciascun inquinante gassoso. Si ritiene che la produzione

della serie sia conforme qualora sia soddisfatta la seguente condizione:

$$\bar{x} + k.S \leq L \text{ (a)}$$

dove:

L è il valore limite indicato nel punto 6.2.1 per ciascun inquinante gassoso considerato e

k è un fattore statistico che dipende da n ed è dato dalla seguente tabella:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

Se $n \geq 20$, $k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$

- 8.3.2. Il servizio tecnico cui compete verificare la conformità della produzione deve eseguire le prove su motori parzialmente o completamente rodati, conformemente alle indicazioni del costruttore.

$$(a) s^2 = \frac{(\sum x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

dove x è uno qualsiasi dei singoli risultati ottenuti con il campione n.

ALLEGATO II

CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DEL VEICOLO E DEL MOTORE E INFORMAZIONI RIGUARDANTI L'ESECUZIONE DELLE PROVE (a)

1. DESCRIZIONE DEL MOTORE
 - 1.1. Marca:
 - 1.2. Tipo:
 - 1.3. Ciclo: quattro tempi/due tempi (b)
 - 1.4. Alesaggio: mm
 - 1.5. Corsa: mm
 - 1.6. Numero e disposizione dei cilindri, ordine di accensione:
 - 1.7. Cilindrata: cm³

(a) Nel caso di motori e sistemi di tipo non convenzionale il costruttore dovrà fornire i dati equivalenti a quelli qui indicati.

(b) Depennare la dicitura inutile.

- 1.8. Rapporto di compressione (c):
- 1.9. Disegni della camera di combustione e del cielo del pistone:
- 1.10. Sezione minima delle luci di aspirazione e di scarico:
- 1.11. **Sistema di raffreddamento**
- 1.11.1. *A liquido*
- Natura del liquido: Pompe di circolazione: con/senza (b)
- Caratteristiche o marca (marche) e tipo (tipi):
- Rapporto di trasmissione:
- Termostato: regolazione:
- Radiatore: disegno (disegni), marca (marche) e tipo (tipi):
- Valvola di sicurezza e regolazione della pressione:
- Ventilatore: caratteristiche, marca (marche) e tipo (tipi):
- Sistema di azionamento del ventilatore:
- Rapporto di trasmissione:
- Convogliatore aria del ventilatore:
- 1.11.2. *Ad aria*
- Ventola: caratteristiche, marca (marche) e tipo (tipi):
- Rapporto di trasmissione:
- Condotto dell'aria (produzione di serie):
- Sistema di regolazione della temperatura: con/senza (b); breve descrizione:
- 1.11.3. *Temperature ammesse dal costruttore*
- 1.11.3.1. Raffreddamento a liquido: temperatura massima all'uscita:
- 1.11.3.2. Raffreddamento ad aria: punto di riferimento:
- temperatura massima al punto di riferimento:
- 1.11.3.3. Temperatura massima all'uscita dello scambiatore intermedio di ammissione:
- 1.11.3.4. Temperatura massima di uscita nel punto del tubo o dei tubi di scappamento adiacente alla flangia o alle flangie di uscita del collettore o dei collettori di scappamento:
- 1.11.3.5. Temperatura del combustibile: minima massima
- 1.11.3.6. Temperatura del lubrificante: minima massima

(b) Depennare la dicitura inutile.

(c) Indicare la tolleranza.

- 1.12. Sovralimentazione: con/senza (b) descrizione del sistema:
Marca: Tipo:
- 1.13. **Sistema di aspirazione**
Collettore di aspirazione: Descrizione:
Filtro dell'aria: Marca: Tipo:
Silenziatore di aspirazione: Marca: Tipo:
2. **DISPOSITIVI AUSILIARI ANTIFUMO** (se esistono e se non sono compresi in un'altra voce)
Descrizione e diagrammi:
3. **ASPIRAZIONE ARIA E ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE**
- 3.1. Descrizione e schemi dei condotti di aspirazione e dei loro accessori (dispositivo di riscaldamento, silenziatore di aspirazione, ecc.):
.....
- 3.2. **Alimentazione combustibile**
- 3.2.1. *Pompa di alimentazione*
Pressione (c) o diagramma caratteristico (c)
- 3.2.2. *Dispositivo d'iniezione*
- 3.2.2.1. *Pompa*
- 3.2.2.1.1. Marca (marche):
- 3.2.2.1.2. Tipo (tipi):
- 3.2.2.1.3. Mandata: mm³ per ciclo a giri/min della pompa
(c) a piena iniezione, diagramma caratteristico (b) (c):
Indicare il metodo utilizzato: Su motore/su banco della pompa (b)
- 3.2.2.1.4. Anticipio all'iniezione (c):
- 3.2.2.1.4.1. Curva dell'anticipo all'iniezione:
- 3.2.2.1.4.2. Sfasatura:
- 3.2.2.2. *Condotti d'iniezione*
- 3.2.2.2.1. Lunghezza:
- 3.2.2.2.2. Diametro interno:

(b) Depennare la dicitura inutile.

(c) Indicare la tolleranza.

- 3.2.2.3. Iniettore (iniettori)
- 3.2.2.3.1. Marca (marche):
- 3.2.2.3.2. Tipo (tipi):
- 3.2.2.3.3. Pressione di apertura: bar (c)
 o diagramma caratteristico (b) (c):
- 3.2.2.4. Regolatore
- 3.2.2.4.1. Marca (marche):
- 3.2.2.4.2. Tipo (tipi):
- 3.2.2.4.3. Velocità d'inizio dell'interruzione sotto carico: giri/min
- 3.2.2.4.4. Velocità massima a vuoto: giri/min
- 3.2.2.4.5. Velocità con motore al minimo: giri/min
- 3.3. **Sistema di avviamento a freddo**
- 3.3.1. Marca (marche):
- 3.3.2. Tipo (tipi):
- 3.3.3. Descrizione:
4. **DISTRIBUZIONE**
- 4.1. Alzate massime delle valvole e angoli di apertura e di chiusura con riferimento ai punti morti o dati equivalenti:

- 4.2. Giochi di riferimento e/o di regolazione (b)
5. **DISPOSITIVO DI SCARICO**
- 5.1. Descrizione del collettore di scarico:
- 5.2. Descrizione di altre parti del dispositivo di scarico qualora la prova sia fatta con il dispositivo completo di scarico fornito dal costruttore, oppure indicazione della contropressione massima alla potenza massima indicata dal costruttore (b):

6. **SISTEMA DI LUBRIFICAZIONE**
- 6.1. Descrizione del sistema:
- 6.1.1. Posizione del serbatoio di lubrificante:

(b) Depennare la dicitura inutile.
(c) Indicare la tolleranza.

- 6.1.2. Sistema di alimentazione (pompa), iniezione nell'aspirazione, miscela con combustibile ecc.:
- 6.2. Pompa (b)
- 6.2.1. Marca:
- 6.2.2. Tipo e caratteristiche:
- 6.2.3. Caratteristiche della pompa del motore con raffreddamento ad aria (b)
.....
- 6.3. Miscela con combustibile (b)
- 6.3.1. Percentuale:
- 6.4. Radiatore dell'olio: con/senza (b)
- 6.4.1. Disegni, marche e tipi:
7. EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO
- Generatore/alternatore (b): caratteristiche, marca (marche) e tipo (tipi):
.....
8. ALTRE ATTREZZATURE AZIONATE DAL MOTORE
- (Elenco e, all'occorrenza, breve descrizione):
.....
9. TRASMISSIONE
- 9.1. Momento d'inerzia del volano del motore:
- 9.2. Momento d'inerzia addizionale quando il cambio di velocità è in folle:
.....
10. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI CONCERNENTI LE CONDIZIONI DI PROVA
- 10.1. Lubrificante impiegato:
- 10.1.1. Marca:
- 10.1.2. Tipo:
(Indicare la percentuale di olio nel combustibile se il motore è alimentato con miscela)

(b) Depennare la dicitura inutile.

11. PRESTAZIONI DEL MOTORE

- 11.1. Velocità di rotazione al minimo: giri/min (c)
- 11.2. Potenza: kW per una velocità intermedia del motore di giri/min (c)
- 11.3. Potenza massima: kW a giri/min (c)
- 11.4. Potenza nei 6 punti di misurazione previsti al punto 2.1 dell'allegato III alla direttiva 72/306/CEE, misurata conformemente a quanto disposto dalla direttiva 80/1269/CEE ⁽¹⁾.
(Prova eseguita dal costruttore) (b)
(Prova eseguita dai servizi tecnici incaricati delle prove di omologazione) (b)

Punti di misurazione	Regime giri/min	Potenza misurata (P) kW
1 (*)		
2		
3		
4		
5		
6 (**)		
Punto di misurazione del valore massimo		

(*) Corrisponde al più alto dei 3 valori seguenti:
45 % del regime di rotazione corrispondente alla potenza massima a 1 000 giri/min.

(**) Corrisponde a n massimo consentito dal regolatore a pieno carico di regolazione.

⁽¹⁾ GU n. L 375 del 31. 12. 1980, pag. 46.

(b) Depennare la dicitura inutile.

(c) Indicare la tolleranza.

ALLEGATO III

PROCEDIMENTO DI PROVA

1. INTRODUZIONE

- 1.1. Il presente allegato descrive il metodo per determinare le emissioni d'inquinanti gassosi prodotti dai motori sottoposti alla prova.
- 1.2. La prova deve essere eseguita con il motore montato su un banco di prova e collegato a un dinamometro.

2. PRINCIPIO DI MISURAZIONE

Le emissioni gassose provenienti dallo scarico del motore comprendono idrocarburi, ossido di carbonio e ossidi di azoto. I quantitativi dei suddetti gas contenuti nelle emissioni di scarico devono essere determinati di continuo durante un ciclo prescritto di funzionamento a caldo del motore. Il ciclo di funzionamento prescritto consiste in un certo numero di regimi di funzionamento a velocità ed a potenze che corrispondono alla tipica gamma operativa dei motori diesel. Durante ciascun tipo di funzionamento si deve determinare la concentrazione di ciascun inquinante, il flusso di scarico e la potenza sviluppata. I valori misurati devono essere ponderati e utilizzati per calcolare la massa in g di ciascun inquinante emesso per kWh, conformemente a quanto descritto nel presente allegato.

3. APPARECCHIATURA

3.1. Dinamometro e equipaggiamento del motore

Per le prove di emissione dei motori su banco dinamometrico andrà usata la seguente apparecchiatura:

- 3.1.1. Un banco dinamometrico per motore con caratteristiche tali da consentire il ciclo di prova descritto al paragrafo 4.1 del presente allegato;

- 3.1.2. Strumenti per misurare: velocità, coppia, consumo di combustibile, consumo di aria, temperatura del liquido refrigerante e del lubrificante, pressione dei gas di scarico e perdita di carico, temperatura dei gas di scarico, temperatura dell'aria di aspirazione, pressione atmosferica, temperatura del combustibile e umidità. La precisione di questi strumenti deve soddisfare il metodo CEE per la misura della potenza dei motori a combustione interna per veicoli stradali;
- 3.1.3. un sistema di raffreddamento del motore di capacità sufficiente a mantenere il motore a temperatura normale di funzionamento per la durata della prova prescritta per il motore;
- 3.1.4. un sistema di scappamento non isolato e non raffreddato che si estenda almeno sino a 0,5 m oltre il punto in cui è disposta la sonda di scarico e che produca una contropressione compresa tra ± 650 Pa (± 5 mm Hg) del valore limite superiore alla massima potenza nominale, come è stato indicato dal costruttore del motore nella documentazione commerciale e di servizio per le applicazioni del veicolo;
- 3.1.5. un sistema di aspirazione d'aria che presenti una limitazione dell'ammissione d'aria compresa tra ± 300 Pa (30 mm H₂O) del valore limite superiore per la condizione di funzionamento del motore corrispondente alla mandata massima d'aria, quale stabilita dal costruttore del motore per il filtro dell'aria, per il motore sottoposto alla prova. La prova della misurazione delle emissioni di gas di scarico deve essere eseguita su un motore completo di tutti gli accessori di serie in funzione che si ritiene possano influire sulle emissioni nell'atmosfera.

3.2. Apparecchiatura di analisi e di campionamento

Il sistema comprende un analizzatore RIF (analizzatore d'ionizzazione a fiamma) per la misurazione degli idrocarburi incombusti (HC), un analizzatore NDIR (analizzatore non dispersivo ad assorbimento nell'infrarosso) per la misurazione dell'ossido di carbonio CO e un analizzatore ACL o NDRUV per la misurazione degli ossidi di azoto (NO_x). Data la presenza d'idrocarburi pesanti nei gas di scarico dei motori diesel il sistema RIF andrà riscaldato e mantenuto ad una temperatura compresa tra 423 K e 473 K (150 °C e 200 °C).

La precisione dagli analizzatori deve essere almeno di $\pm 2,5$ % dell'indicazione a fondo scala. La scala di misura degli analizzatori andrà scelta opportunamente in funzione dei valori misurati.

Taratura e azzeramento sono eseguiti con i seguenti gas:

<i>Analizzatore</i>	<i>Gas intermedio</i>	<i>Gas zero</i>
CO	CO in N ₂	Azoto o aria secca depurata
NO _x	NO ₂ in N ₂	Azoto o aria secca depurata
HC	C ₃ H ₈ in aria	Aria secca depurata

L'allegato V descrive i sistemi di analisi raccomandati. Possono essere usati altri sistemi o analizzatori quando sia provato che forniscono risultati equivalenti.

4. PROCEDIMENTO DI PROVA

4.1. Ciclo di prova

Il motore sottoposto alla prova sul banco dinamometrico deve svolgere il seguente ciclo di 13 modalità di funzionamento:

<i>Sequenza della modalità</i>	<i>Regime del motore</i>	<i>Carico in %</i>
1	minimo	—
2	intermedio	10
3	intermedio	25
4	intermedio	50
5	intermedio	75
6	intermedio	100
7	minimo	—
8	nominale	100
9	nominale	75
10	nominale	50
11	nominale	25
12	nominale	10
13	minimo	—

4.2. Misurazione della portata dei gas di scarico

Per il calcolo dell'emissione è necessario conoscere la portata dei gas di scarico (vedasi punto 4.8.1.1 qui appresso). Per determinare tale portata può essere utilizzato uno dei seguenti metodi:

- a) misurazione diretta della portata dei gas di scarico mediante flussometro o strumento equivalente;
- b) misurazione della portata d'aria e di combustibile mediante opportuni strumenti di misura e calcolo della portata dei gas di scarico con le seguenti equazioni:

$$G_{SC} = G_{AA} + G_{COMB}$$

o

$$V_{GSC} = V_{AA} - 0,75 G_{COMB}$$

o

$$V_{GSC}^* = V_{AA} + 0,77 G_{COMB}$$

La precisione della determinazione della portata dei gas di scarico deve essere di almeno $\pm 2,5$ %. Le concentrazioni dell'ossido di carbonio e dell'ossido di azoto sono misurate nel gas di scarico secco. Per tale motivo le emissioni di CO e di NO_x devono essere calcolate utilizzando il volume di gas di scarico secco V_{GSC} . Qualora tuttavia venga utilizzato un sistema analitico dotato di un tubo di prelievo riscaldato, per calcolare le emissioni di NO_x si dovrà utilizzare la portata volumica di gas di scarico V_{GSC}^* . Se per il calcolo si utilizza la portata massica di gas di scarico (G_{SC}) le concentrazioni di CO e NO_x andranno riferite ai gas di scarico umidi. A seconda del metodo di misura utilizzato, il calcolo dell'emissione HC deve includere G_{SC} e V_{GSC}^* .

4.3. Procedura d'impiego degli analizzatori e del sistema di campionamento

La procedura d'impiego degli analizzatori deve seguire le istruzioni di avviamento e di utilizzazione del fabbricante degli strumenti. Andranno rispettati almeno i seguenti requisiti minimi.

4.3.1. Taratura

La procedura d'impiego degli analizzatori deve seguire le istruzioni di misurazione delle emissioni. Si deve tarare l'insieme dello strumento e le curve di taratura devono essere controllate su gas campioni, impiegando le stesse portate di gas utilizzate all'atto del prelievo dei campioni di gas di scarico.

4.3.1.1. Per il riscaldamento degli analizzatori andranno concesse almeno 2 ore di tempo.

4.3.1.2. Deve essere eseguita una prova di tenuta del sistema. A tal fine si disinserisce la sonda dal sistema di scappamento e si tappa l'estremità. Si mette in funzione la pompa dell'analizzatore. Dopo un periodo iniziale di stabilizzazione, tutti i flussometri e manometri devono indicare 0. In caso diverso, occorre controllare ed eventualmente riparare le condotte o le condotte di prelievo dei campioni.

4.3.1.3. Se necessario si regoli l'analizzatore NDIR e si ottimizzi la combustione della fiamma dell'analizzatore RIF.

4.3.1.4. Utilizzando aria secca depurata (od azoto) si azzerano gli analizzatori di CO e NO_x; l'aria secca andrà depurata per l'analizzatore di HC. Gli analizzatori devono essere tarati utilizzando gli appositi gas campione.

4.3.1.5. L'azzeramento andrà nuovamente controllato e, se necessario, si ripeterà il procedimento descritto al precedente punto 4.3.1.4.

4.3.1.6. Gli analizzatori NDIR devono essere tarati con appositi gas corrispondenti all'incirca al 25, 50, 75 e 90 % di ciascun campo usato; gli analizzatori ACL e RIF andranno tarati all'incirca al 50 e al 90 % di ciascun campo usato. La concentrazione dei campioni ottenuta dovrà avere una precisione di $\pm 2,5$ %.

4.3.1.7. I risultati della taratura andranno confrontati con dati ottenuti in precedenza. Ogni variazione significativa può indicare un'anomalia del sistema che deve essere localizzata e corretta; il sistema andrà poi nuovamente tarato. La curva di taratura del sistema andrà scelta opportunamente tenendo conto della precisione della taratura eseguita con gas campioni.

4.3.2. Controlli preliminari

Per il riscaldamento degli analizzatori a infrarosso NDIR devono essere previste almeno 2 ore, ma è preferibile lasciarli permanentemente in funzione. I motori del chopper possono venir spenti quando non sono utilizzati.

4.3.2.1. L'analizzatore di HC andrà azzerato con aria secca o azoto e si deve ottenere uno 0 stabilizzato sullo strumento munito di amplificatore e sul registratore.

4.3.2.2. S'introduce il gas campione nel circuito e si regola il guadagno per adeguarlo alla curva di taratura. La stessa portata deve essere utilizzata per la taratura, per la regolazione della scala e per il campione di gas di scarico onde evitare correzioni in funzione della pressione nella camera di analisi. Deve essere usato un gas campione con una concentrazione del componente che dia una deviazione del 75-95 % del valore di fondo scala. La concentrazione andrà stabilita con una precisione di $\pm 2,5$ %.

4.3.2.3. Si controlla lo 0 e, all'occorrenza, si ripetono le operazioni descritte ai punti 4.3.2.1 e 4.3.2.2.

4.3.2.4. Si controllano le portate.

4.4. Combustibile

Il combustibile è quello di riferimento definito nell'allegato IV della presente direttiva.

4.5. Laboratorio di prova

4.5.1. Si misurano la temperatura assoluta T del laboratorio espressa in gradi Kelvin e la pressione atmosferica secca p_s espressa in chilopascal e si determina il parametro F mediante la seguente formula:

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{0,65} \times \left(\frac{T}{298} \right)^{0,5}$$

4.5.2. Una prova è riconosciuta valida quando il parametro F è

$$0,96 \leq F \leq 1,06$$

4.6. Esecuzione della prova

In ciascuna modalità di funzionamento prevista dal ciclo di prova la velocità prescritta andrà mantenuta con una precisione di ± 50 giri/min e la coppia prescritta con una precisione di ± 2 % della coppia massima al regime di prova. La temperatura del combustibile all'entrata della pompa d'iniezione deve essere di 311 ± 5 K (38 ± 5 °C). Il regolatore ed il sistema di alimentazione devono essere regolati come prescritto nella documentazione commerciale e di servizio del costruttore. Per ciascuna prova devono essere eseguite le seguenti operazioni:

4.6.1. Si installano come prescritto l'apparecchiatura e le sonde.

4.6.2. Si avvia il sistema di raffreddamento.

4.6.3. Si avvia il motore e lo si riscalda sino a che tutte le temperature e le pressioni siano stabilizzate.

4.6.4. Si determina sperimentalmente la curva della coppia a pieno carico per calcolare i valori della coppia per la prescritta sequenza di prova.

4.6.5. Si azzerano e si tarano gli analizzatori dell'emissione.

4.6.6. Si avvia la sequenza di prova (vedasi punto 4.1). Si fa funzionare il motore per 6 minuti per ciascuna modalità eseguendo le variazioni di regime e di carico durante il primo minuto. Le indicazioni degli analizzatori devono essere registrate sul registratore a nastro per l'intera durata di 6 minuti ed il gas deve fluire negli analizzatori almeno durante gli ultimi 3 minuti. Il regime ed il carico del motore, la temperatura dell'aria d'immissione e la contropressione allo scarico, la portata del carburante e quella dell'aria o del gas di scarico devono essere registrati durante gli ultimi 5 minuti di ciascuna modalità di funzionamento; le condizioni di regime e di carico devono essere conformi a quanto prescritto durante l'ultimo minuto di ciascuna modalità.

4.6.7. Ogni altro dato addizionale chiesto per il calcolo (vedi paragrafo 4.7) andrà letto e registrato.

4.6.8. Azzeramento e deviazione degli analizzatori vanno controllati a seconda delle necessità ed almeno alla fine della prova. La prova è considerata valida se le regolazioni necessarie dopo la prova non superano la precisione degli analizzatori prescritti al paragrafo 3.2.

4.7. Lettura della registrazione

Si individuano gli ultimi 60 secondi di ogni modalità di funzionamento e si determina per tale periodo il valore medio per HC, CO e NO_x. La concentrazione di HC, CO e NO_x per ciascuna modalità viene determinata in base alle medie delle letture registrate ed ai corrispondenti dati di taratura. È tuttavia consentito utilizzare un tipo diverso di registrazione purché garantisca un'acquisizione equivalente di dati.

4.8. Calcolo

4.8.1. I risultati finali della prova registrati risultano dai seguenti calcoli:

4.8.1.1. Si determina per ciascuna modalità di funzionamento la portata massima di gas di scarico G_{SC} o V_{GSC} e V'_{GSC} (vedi paragrafo 4.2).4.8.1.2. Se si utilizza G_{SC} le concentrazioni misurate di ossidio di carbonio e di ossidi di azoto devono essere convertite in condizioni umide conformemente all'allegato VI. Qualora tuttavia venga utilizzato un sistema di analisi dotato di un tubo di prelievo riscaldato le emissioni di NO_x non andranno convertite col metodo di cui all'allegato VI.

4.8.1.4. La portata massica d'inquinante per ciascuna modalità di funzionamento andrà calcolata come segue:

$$(1) NO_{x\text{ massa}} = 0,001587 \times N_{x\text{ conc}} \times G_{SC}$$

$$(2) CO_{\text{massa}} = 0,000966 \times CO_{\text{conc}} \times G_{SC}$$

$$(3) HC_{\text{massa}} = 0,000478 \times HC_{\text{conc}} \times G_{SC}$$

oppure

$$(1) O_{x\text{ massa}} = 0,00205 \times NO_{x\text{ conc}} \times V_{GSC}$$

$$(2) CO_{\text{massa}} = 0,00125 \times CO_{\text{conc}} \times V_{GSC}$$

$$(3) HC_{\text{massa}} = 0,000618 \times HC_{\text{conc}} \times V'_{GSC}$$

4.8.2. Le emissioni vanno calcolate utilizzando le seguenti formule:

$$\frac{NO_x}{P} = \frac{\sum NO_{x\text{ massa}} \times FP}{\sum P \times FP}$$

$$\frac{CO}{P} = \frac{\sum CO_{\text{massa}} \times FP}{\sum P \times FP}$$

$$\frac{HC}{P} = \frac{\sum HC_{\text{massa}} \times FP}{\sum P \times FP}$$

I fattori di ponderazione FP da applicare nel calcolo precedente figurano nella tabella sottostante

Numero della modalità di funzionamento	FP
1	0,25/3
2	0,08
3	0,08
4	0,08
5	0,08
6	0,25
7	0,25/3
8	0,10
9	0,02
10	0,02
11	0,02
12	0,02
13	0,25/3

ALLEGATO IV

SPECIFICHE DEL COMBUSTIBILE DI RIFERIMENTO PRESCRITTO PER LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E PER IL CONTROLLO DELLA CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

COMBUSTIBILE DI RIFERIMENTO CERC RF-03-A-80 (GENNAIO 1979)

Tipo: gasolio per motori diesel

	<i>Limiti ed unità</i>	<i>Metodo ASTM (1)</i>
Densità a 15 °C	minima 0,835 massima 0,845	1298
Numero di cetano	minima 51 massima 57	976
Distillazione (2)		86
50 % vol.	minima 245 °C	
90 % vol.	330 ± 10 °C	
Punto finale	massima 370 °C	
Viscosità a 40 °C	minima 2,5 cSt (mm ² /s) massima 3,5	445
Tenore in zolfo	minima 0,20 % in peso massima 0,50	1266, 2622 o 2785
Punto d'infiammabilità	minima 55 °C	93
Punto di occlusione filtro freddo	massima — 5 °C	Progetto CEN pr En 116 o IP 309
Carbonio Conradson sul 10 % di residuo di distillato	massima 0,30 % in peso	189
Tenore in ceneri	massima 0,01 % in peso	482
Tenore in acqua	massima 0,05 % in peso	95 o 1744
Corrosione foglio di rame a 100 °C	massima 1	130
Indice di neutralizzazione (acido forte)	massima 0,20 mg KOH/g	974

Nota 1: Si adotteranno i metodi ISO equivalenti quando saranno stati pubblicati per tutte le caratteristiche indicate sopra.

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

Nota 3: Questo carburante si può basare su distillati di prima distillazione e di piroscissione; è ammessa la desolforazione. Non deve contenere additivi metallici di nessun genere.

Nota 4: I valori indicati nella specificazione 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 sulle qualità dei prodotti petroliferi» e per fissare il valore massimo si è tenuto conto di una differenza minima di 2 R sopra lo zero; per fissare un valore massimo e di uno minimo la differenza minima è di 4 R (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 di 2 R e un valore medio nel caso di 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.

Nota 5: Qualora sia prescritto di calcolare il rendimento termico di un motore o di un veicolo il valore calorifico del combustibile può venir calcolato a partire dai seguenti dati:

energia specifica (valore calorifico) (netto) MJ/kg —
(46,423-8,792d²+3,170d) 1 — (x + y + s) + 9,420s — 2,449x in cui:

d è la densità a 15 °C,

x è l'aliquota d'acqua in termini di massa (percentuale divisa per 100),

y è l'aliquota di ceneri in termini di massa (percentuale divisa per 100),

s è l'aliquota di zolfo in termini di massa (percentuale divisa per 100).

ALLEGATO V

SISTEMI DI ANALISI

Vengono descritti tre sistemi d'analisi, basati sull'uso di:

- un analizzatore RIF per la misurazione degli idrocarburi;
- un analizzatore NDIR per la misurazione del monossido di carbonio e degli ossidi di azoto, oppure in alternativa:
- un analizzatore NDIR per la misurazione del monossido di carbonio e un analizzatore ACL (con o senza sonda riscaldata) per la misurazione degli ossidi d'azoto.

Sistema 1

In *figura 1* viene presentato uno schema del sistema di analisi e di campionamento basato sull'analizzatore a chemiluminescenza per la misurazione di NO_x .

- | | |
|---------------------------------|---|
| SP | — Sonda di acciaio inossidabile per il prelievo di campioni di gas nel dispositivo di scappamento. Si raccomanda l'uso di una sonda statica a più fori, chiusa all'estremità, che si estenda almeno per l'80 % del diametro del tubo di scappamento. La temperatura del gas di scarico nella sonda deve essere di almeno 343 K (70 °C). |
| TPR | — Tubazione di prelievo riscaldata con temperatura compresa tra 423 K e 473 K (150 °C e 200 °C); la tubazione deve essere di acciaio inossidabile o di PTFE. |
| F ₁ | — Filtro preliminare riscaldata, se utilizzato; la temperatura deve essere la stessa della TPR. |
| T ₁ | — Pirometro del flusso di gas di scarico prelevato all'entrata nel forno. |
| V ₁ | — Valvolame adatto per inviare a scelta nel sistema il campione di gas prelevato, il gas di taratura o l'aria. La valvola deve esser posta nel forno o riscaldata alla temperatura della tubazione di prelievo. |
| V ₂ , V ₃ | — Valvole a spillo per regolare il gas di taratura ed il gas di azzeramento. |
| F ₂ | — Filtro per la rimozione delle impurità. È adatto un disco filtrante del tipo a fibra di vetro con diametro di 70 mm. Il filtro deve essere facilmente accessibile e sostituito una volta al giorno o se necessario anche più spesso. |
| P ₁ | — Pompa di prelievo riscaldata. |
| MG ₁ | — Manometro per misurare la pressione nella tubazione di prelievo. |
| V ₄ | — Valvola pressostatica per regolare la pressione nella tubazione di prelievo e la portata all'analizzatore. |
| RIF | — Analizzatore d'ionizzazione a fiamma riscaldata per idrocarburi. La temperatura del forno andrà mantenuta fra 423 K e 473 K (150 °C e 200 °C). |
| FL ₁ | — Flussometro per misurare la portata di derivazione del campione di gas di scarico. |
| R ₁ , R ₂ | — Pressostati per aria e combustibile. |
| TP | — Tubazione di prelievo. La tubazione deve essere di acciaio inossidabile o di PTEE. Può essere riscaldata o no. |
| B | — Bagno per raffreddare e condensare l'acqua contenuta nel campione del gas di scarico. Il bagno deve essere mantenuto a una temperatura tra 273 K e 277 K (0 °C — 4 °C) mediante l'impiego di ghiaccio o di altri metodi di refrigerazione. |
| S | — Serpentino di raffreddamento e separatore per la condensazione e la raccolta del vapore acqueo. Un serpentino di acciaio inossidabile di 2,5-3 mm collegato ad un separatore del diametro di 5 mm e lungo 150 mm costituisce un esempio tipico. |

T ₂	— Pirometro per la temperatura del bagno.
V ₅ , V ₆	— Valvole per lo spurgo dei separatori e del bagno.
V ₇	— Valvola a tre vie.
F ₃	— Filtro per la rimozione di particelle inquinanti dal campione di gas di scarico prima dell'analisi. È adatto un filtro in fibra di vetro con diametro di almeno 70 mm.
P ₂	— Pompa di prelievo.
V ₈	— Pressostato per regolare la portata del prelievo.
V ₉ , V ₁₀ , V ₁₁ , V ₁₂	— Valvole a sfera a tre vie o valvole a solenoide per dirigere i gas di scarico prelevati, il gas d'azzeramento o il gas di taratura agli analizzatori.
V ₁₃ , V ₁₄	— Valvole a spillo per regolare l'afflusso agli analizzatori.
CO	— Analizzatore NDIR per ossido di carbonio.
NO _x	— Analizzatore ACL per ossidi di azoto.
FL ₂ , FL ₃ , FL ₄	— Flussometri per la portata di derivazione.

Sistema 2

Nella *figura 2* è rappresentato uno schema del sistema di analisi e di campionamento che utilizza un analizzatore NDRUV per la misurazione di NO_x.

SP	— Sonda d'acciaio inossidabile, per il prelievo di campioni di gas nel dispositivo di scappamento. Si raccomanda l'impiego di una sonda statica a più fori, chiusa all'estremità e che si estenda almeno per l'80 % del diametro del tubo di scappamento; la temperatura alla sonda deve essere di almeno 343 K (70 °C) (conformemente alla direttiva 72/306/CEE). La sonda deve essere disposta nel tubo di scappamento ad una distanza da 1 a 5 m dalla flangia di uscita del collettore di scarico o dall'uscita del turbocompressore.
TPR	— Tubazione di prelievo riscaldata, che va mantenuta ad una temperatura compresa fra 423 K e 473 K (150 °C e 200 °C); la tubazione deve essere di acciaio inossidabile o di PTFE.
F ₁	— Filtro preliminare riscaldato, se utilizzato; la temperatura deve essere la stessa della TPR.
T ₁	— Pirometro per la temperatura del flusso di gas di scarico prelevato all'entrata nel forno.
V ₁	— Valvolame idoneo a selezionare il flusso del campione prelevato, del gas di taratura o dell'aria o del gas di azzeramento. La valvola dev'essere situata nel forno o riscaldata alla temperatura della tubazione di prelievo.
V ₂ , V ₃	— Valvole a spillo per regolare il gas di taratura ed il gas di azzeramento.
F ₂	— Filtro per la rimozione delle impurità. È adatto un disco filtrante del tipo a fibra di vetro col diametro di 70 mm. Il fitro deve essere facilmente accessibile e sostituito una volta al giorno o all'occorrenza più spesso.
P ₁	— Pompa di prelievo riscaldata.
M ₁	— Manometro per misurare la pressione nella tubazione di prelievo.
V ₄	— Valvola pressostatica per regolare la pressione nella tubazione di prelievo e la portata all'analizzatore.
RIF	— Analizzatore d'ionizzazione a fiamma riscaldata per idrocarburi. La temperatura del forno va mantenuta tra 423 K e 473 K (150 °C e 200 °C).
FL ₁	— Flussometro per misurare la portata di derivazione del campione di gas di scarico.

R ₁ , R ₂	— Pressostati per aria e combustibile.
TP	— Tubazione di prelievo. La tubazione dev'essere di acciaio inossidabile o di PTEE.
B	— Bagno per raffreddare e condensare l'acqua contenuta nel campione del gas di scarico. Il bagno va mantenuto ad una temperatura compresa tra 273 K e 277 K (0 °C e 4 °C) mediante l'impiego di ghiaccio o di altri metodi di refrigerazione.
S	— Serpentino di raffreddamento e separatore per la condensazione e la raccolta del vapore acqueo. Un serpentino di acciaio inossidabile di 2,5-3 mm è collegato ad un separatore del diametro di 25 mm e lungo 150 mm costituisce un esempio tipico.
T ₂	— Captatore della temperatura del bagno.
V ₅ , V ₆	— Valvole per lo spurgo dei separatori e del bagno.
V ₇	— Valvola a tre vie.
F ₃	— Filtro per la rimozione di particelle contaminanti dal campione del gas di scarico prima dell'analisi. È adatto un filtro in fibra di vetro con diametro di almeno 70 mm.
P ₂	— Pompa di prelievo.
V ₈	— Pressostato per regolare la portata del prelievo.
V ₉	— Valvola a sfera od a solenoide per dirigere i gas di scarico prelevati, il gas di azzeramento o il gas di taratura agli analizzatori.
V ₁₀ , V ₁₁	— Valvola a tre vie per contornare l'essiccatore.
E	— Essiccatore per eliminare l'umidità dai gas prelevati. Se l'essiccatore si trova a monte dell'analizzatore di NO _x esso deve avere un effetto minimo sulla concentrazione di NO _x .
V ₁₂	— Valvola a spillo per regolare l'afflusso agli analizzatori.
M ₂	— Manometro per indicare la pressione di entrata negli analizzatori.
CO	— Analizzatore NDIR per ossido di carbonio.
NO _x	— Analizzatore NDIR per ossidi di azoto.
FL ₂ , FL ₃	— Flussometri per misurare la portata di derivazione.

Sistema 3

La *figura 3* del presente allegato fornisce un diagramma schematico del sistema di analisi e di campionamento.

SP	— Sonda in acciaio inossidabile per prelevare campioni dal dispositivo di scarico. Si raccomanda l'impiego di una sonda chiusa all'estremità, diritta e dotata di più fori che sporga nel tubo di scappamento per l'80 % almeno del diametro di detto tubo. La temperatura dei gas di scarico in prossimità della sonda non dovrà essere inferiore a 343 K (70 °C).
TPR ₁	— Tubazione di prelievo riscaldata, la cui temperatura andrà mantenuta tra 453 K e 473 K (180 °C e 200 °C); la tubazione andrà realizzata in acciaio inossidabile od in PTFE.
F ₁	— Filtro preliminare riscaldato, se utilizzato; la temperatura dovrà essere la stessa della TPR ₁ .
T ₁	— Pirometro per la temperatura del flusso di gas di scarico prelevato all'entrata nel forno.
V ₁	— Valvolame idoneo a consentire un afflusso selettivo dei gas al sistema facendo distinzione tra campione, gas di taratura ed aria. La valvola dovrà trovarsi nel forno, oppure dovrà essere riscaldata così da avere la temperatura della tubazione di prelievo TPR ₁ .
V ₂ , V ₃	— Valvole ad ago per regolare l'afflusso del gas di taratura e di quello d'azzeramento.

F ₂	— Filtro per rimuovere le particelle solide; un filtro a disco del diametro di 70 mm del tipo a fibre di vetro è adatto allo scopo. Il filtro dovrà essere facilmente accessibile ed andrà cambiato una volta al giorno o, se necessario, più spesso.
P ₁	— Pompa di prelievo riscaldata.
M ₁	— Manometro per misurare la pressione nell'analizzatore d'idrocarburi della tubazione di prelievo.
R ₃	— Valvola pressostatica per controllare la pressione nella tubazione di prelievo e l'afflusso al rilevatore.
RIF	— Rilevatore di ionizzazione riscaldato a fiamma per gli idrocarburi. La temperatura del forno andrà mantenuta tra 453 K e 473 K (180 °C e 200 °C).
FL ₁	— Flussometro per misurare la portata di derivazione del campione.
R ₁ , R ₂	— Pressostati per aria e combustibile.
TPR ₂	— Tubazione di prelievo riscaldata, la cui temperatura andrà mantenuta tra 368 K e 473 K (95 °C e 200 °C); la tubazione dovrà essere realizzata in acciaio inossidabile o PTFE.
T ₂	— Pirometro per la temperatura del flusso campione che entra nell'analizzatore di CL.
T ₃	— Pirometro per la temperatura del convertitore NO ₂ -NO.
V ₉ , V ₁₀	— Valvola a tre vie per escludere dal circuito il convertitore NO ₂ -NO.
V ₁₁	— Valvola ad ago per equilibrare il flusso attraverso il convertitore NO ₂ -NO e la derivazione.
TP	— Tubazione di prelievo, realizzata in PTFE o in acciaio inossidabile. Può essere riscaldata o no.
B	— Bagno per raffreddare e condensare il vapore proveniente dal campione di gas di scarico. Il bagno andrà mantenuto ad una temperatura variabile tra 237 K e 277 K (0 °C — 4 °C) grazie all'impiego di ghiaccio o di altri metodi di refrigerazione.
S	— Serpentino di raffreddamento e separatore per condensare e raccogliere il vapore acqueo. Un tipico dispositivo di questo genere è rappresentato da 2,5-3 m di tubo d'acciaio del diametro esterno di 6 mm avvolto a spirale e collegato ad un separatore del diametro di 25 mm e della lunghezza di 150 mm.
T ₄	— Pirometro per la temperatura del bagno.
V ₅ , V ₆	— Valvole a gomito per vuotare i separatori di condensa ed il bagno.
R ₄ , R ₅	— Pressostati per controllare il flusso del campione.
V ₇ , V ₈	— Valvola a sfera o valvole a solenoide per dirigere verso gli analizzatori il flusso dei gas di scarico prelevati, del gas di azzeramento o del gas di taratura.
V ₁₂ , V ₁₃	— Valvole a spillo per regolare i flussi diretti agli analizzatori.
CO	— Analizzatore NDIR per il monossido di carbonio.
NO _x	— Analizzatore a CL per gli ossidi d'azoto.
FL ₂ , FL ₃ , FL ₄	— Flussometri per la portata di derivazione.
FL ₅	— Flussometro per la portata di derivazione.
V ₄ , V ₁₄	— Valvole a tre vie a sfera od a solenoide. Tali valvole dovranno trovarsi in uno scomparto del forno od essere riscaldate alla temperatura della tubazione di prelievo TPR ₁ .

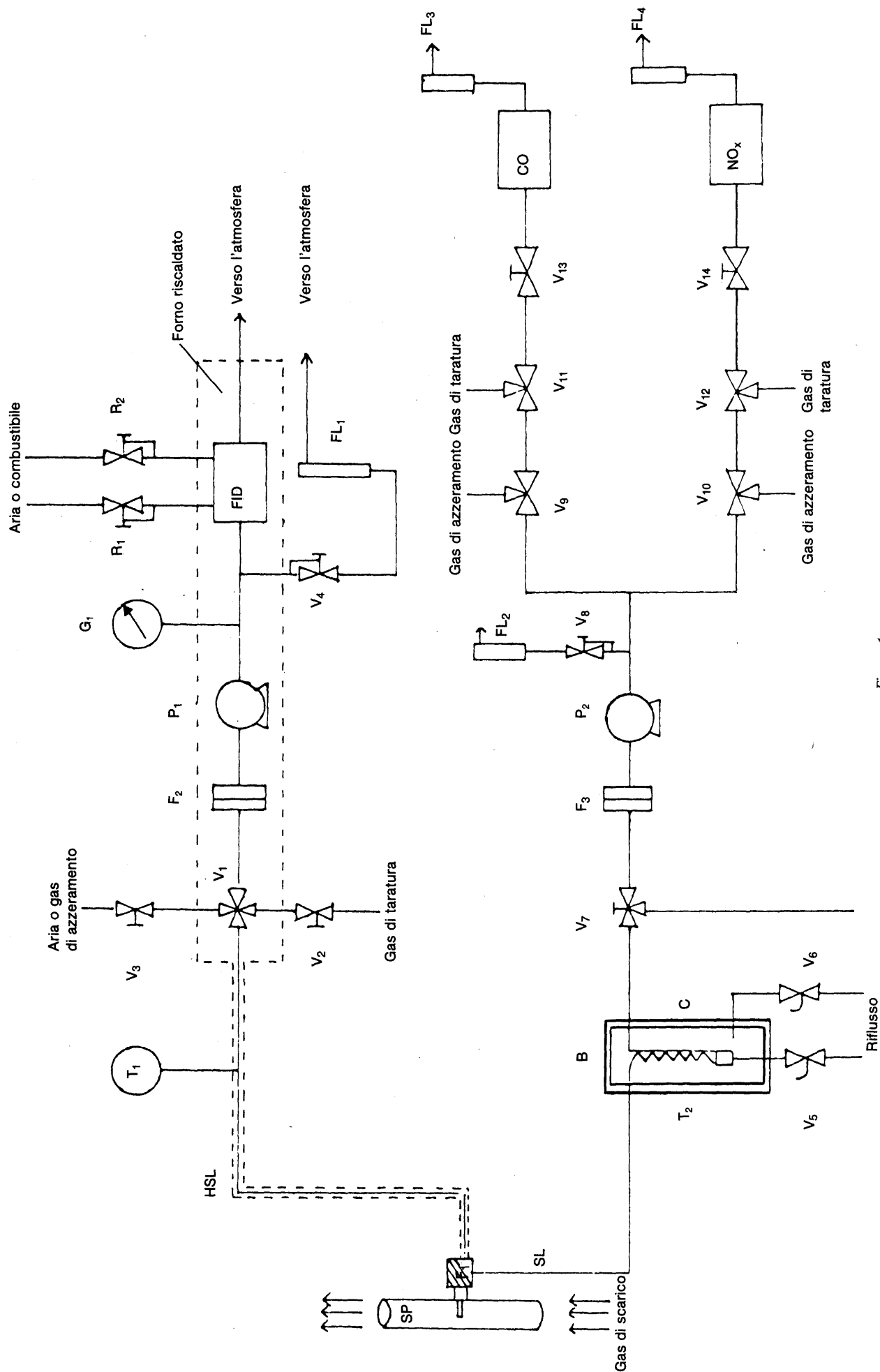
Schema del sistema di analisi dei gas di scarico per la misura di CO, NO_x, HC (analisi di NO_x eseguita mediante ACL)

Figura 1

Schema del sistema di analisi dei gas di scarico

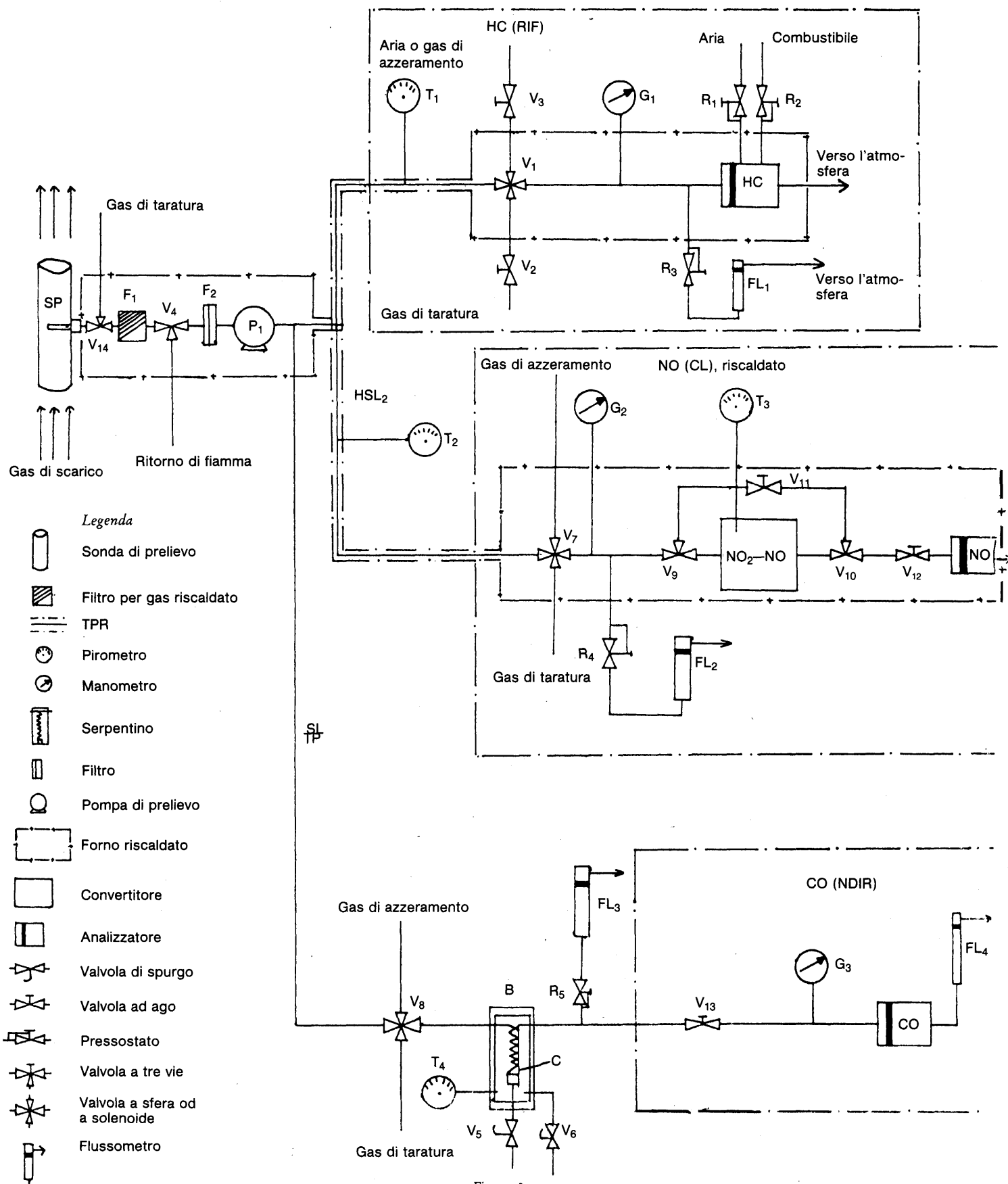


Figura 3

ALLEGATO VI

CONVERSIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI CO E DI NO_x A VALORI RIFERITI A CONDIZIONI UMIDE

In questo procedimento la concentrazione di CO e NO_x nei gas di scarico è misurata a secco. Per convertire i valori misurati delle concentrazioni reali nel gas di scarico (in condizioni umide) si utilizza la seguente relazione:

$$\text{ppm (condizioni umide)} = \text{ppm (condizioni secche)} \times \left[1 - 1,85 \left(\frac{G_{\text{COMB}}}{G_{\text{ARIA}}} \right) \right]$$

dove:

G_{COMB} = portata di combustibile (kg/sec) (kg/h)

G_{ARIA} = portata di aria (kg/sec) (kg/h).

ALLEGATO VII

FATTORE DI CORREZIONE PER L'UMIDITÀ DELL'OSSIDO DI AZOTO

I valori degli ossidi di azoto andranno moltiplicati per il seguente fattore di correzione per l'umidità soltanto qualora la tubazione di prelievo non sia riscaldata. Qualora invece il sistema d'analisi sia dotato di una tubazione riscaldata non si dovrà applicare nessun fattore di conversione.

$$\frac{1}{1 + A (7 m - 75) + B \times 1,8 (T - 302)}$$

dove:

$$A = 0,044 \frac{G_{\text{COMB}}}{G_{\text{ARIA}}} - 0,0038$$

$$B = 0,116 \frac{G_{\text{COMB}}}{G_{\text{ARIA}}} + 0,0053$$

m = umidità dell'aria di aspirazione in grammi di acqua per kg di aria secca

T = temperatura dell'aria in K

$\frac{G_{\text{COMB}}}{G_{\text{ARIA}}}$ = rapporto combustibile/aria (aria secca).

ALLEGATO VIII

MODELLO

Dimensioni massime: A4 (210 mm x 297 mm)

Denominazione dell'ente

SCHEDA DI OMOLOGAZIONE CEE RELATIVA AD UN'ENTITÀ TECNICA

(Articolo 9 bis della direttiva 70/156/CEE 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)

Entità tecnica: Motore diesel — Emissione d'inquinanti gassosi.

N. di omologazione CEE dell'entità tecnica ⁽¹⁾:

1. Ragione sociale o marca del motore:
2. Tipo di motore:
3. Nome e indirizzo del costruttore:
.....
4. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore:
.....
5. Valori di prova delle emissioni relative alle 13 modalità di funzionamento:
CO g/kWh
HC g/kWh
NO_x g/kWh
6. Eventuali restrizioni all'impiego o condizioni da soddisfare per il montaggio:
.....
7. Data alla quale il modello è stato sottoposto alla prova per l'ottenimento del certificato di omologazione CEE:
Certificato d'omologazione relativo ad un'entità tecnica:
8. Servizio tecnico che esegue le prove:
9. Data della perizia rilasciata dal servizio tecnico in questione:
10. Numero della perizia rilasciata dal servizio tecnico in questione:
11. Con la presente si accorda/rifiuta (a) l'omologazione CEE dell'entità tecnica
12. Località:
13. Data:
14. Firma:
15. Al presente allegato sono acclusi i seguenti documenti che recano il summenzionato numero d'omologazione dell'entità tecnica in questione (all'occorrenza completare):
1 copia dell'allegato II debitamente compilata e corredata dei disegni e dei diagrammi cui si fa riferimento; fotografia(e) del motore.
16. Osservazioni:
.....

⁽¹⁾ Preceduta dalla o dalle lettere distintive del paese che ha rilasciato l'omologazione: B: Belgio, D: Repubblica federale di Germania, DK: Danimarca, E: Spagna, F: Francia, GR: Grecia, I: Italia, IRL: Irlanda, L: Lussemburgo, NL: Paesi Bassi, P: Portogallo, UK: Regno Unito.

(a) Cancellare la dicitura inutile.

ALLEGATO IX

Denominazione dell'ente

**ALLEGATO AL CERTIFICATO D'OMOLOGAZIONE CEE ATTINENTE ALL'EMISSIONE
D'INQUINANTI GASSOSI DEI MOTORI DIESEL**

(Articolo 4, paragrafo 2 e articolo 10 della direttiva del Consiglio, del 6 febbraio 1970, sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative all'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi)

Numero d'omologazione CEE:

1. Ragione sociale del fabbricante o marca del veicolo:

2. Tipo del veicolo:

3. Denominazione ed indirizzo del fabbricante:

4. All'occorrenza, nome ed indirizzo del rappresentante del fabbricante:

5. Motore:

5.1. Ragione sociale o marchio di fabbrica del produttore:

5.2. Tipo:

5.3. Numero d'omologazione CEE in quanto entità tecnica:

6. Motore presentato per le prove d'omologazione:

7. Servizio tecnico che ha eseguito le prove d'omologazione:

8. Data della perizia rilasciata dal servizio in questione:

9. Numero della perizia rilasciata dal servizio in questione:

10. Omologazione concessa/rifiutata (a)

11. Localizzazione del marchio d'omologazione sul veicolo:

12. Località:

13. Data:

14. Firma:

15. Alla presente comunicazione sono allegati i seguenti documenti, che recano il summenzionato numero d'omologazione:

1 copia dell'allegato II debitamente compilata e corredata dai disegni e dai diagrammi cui viene fatto riferimento, ed una copia del certificato d'omologazione CEE relativo al motore.