DIRETTIVA DEL CONSIGLIO

del 28 giugno 1977

per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle misure da adottare contro l'inquinamento prodotto dai motori diesel destinati alla propulsione dei trattori agricoli o forestali a ruote

(77/537/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 (1),

visto il parere del Comitato economico e sociale (2),

considerando che le prescrizioni tecniche alle quali devono soddisfare i trattori ai sensi della legislazioni nazionali concernono, tra l'altro, le emissioni inquinanti prodotte dai motori diesel destinati alla propulsione dei trattori ;

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 trattore, l'applicazione della procedura di omologazione CEE che forma oggetto della direttiva 74/150/CEE del Consiglio, del 4 marzo 1974, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative all'omologazione dei trattori agricoli o forestali a ruote (3) ;

considerando che il ravvicinamento delle legislazioni nazionali relative ai trattori comporta il riconoscimento fra gli Stati membri dei controlli effettuati da ciascuno di essi sulla base delle prescrizioni comuni,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DIRETTIVA :

Articolo 1

1. Per trattore (agricolo o forestale) s'intende qualsiasi veicolo a motore, a ruote o a cingoli, munito di almeno due assi, la cui funzione risiede essenzialmente nella potenza di trazione e che è specialmente concepito per tirare, spingere, portare o azionare determinati attrezzi, macchine o rimorchi destinati ad essere impiegati nell'attività agricola o forestale. Esso può essere equipaggiato per il trasporto di un carico e di accompagnatori.

2. La presente direttiva si applica soltanto ai trattori definiti al paragrafo 1, montati su pneumatici e muniti di due assi, aventi una velocità massima per costruzione compresa tra 6 e 25 km/h.

Articolo 2

Gli Stati membri non possono rifiutare né l'omologazione CEE né l'omologazione di portata nazionale di un trattore per motivi concernenti le emissioni inquinanti prodotte dal motore diesel destinato alla propulsione di detto trattore, se questo è conforme alle prescrizioni degli allegati I, II, III, IV e VI.

Articolo 3

Gli Stati membri non possono rifiutare o vietare la vendita, l'immatricolazione, la messa in circolazione o l'utilizzazione di un trattore per motivi concernenti le emissioni inquinanti prodotte dal motore diesel destinato alla propulsione di detto trattore, se questo è conforme alle prescrizioni degli allegati I, II, III, IV e VI.

Articolo 4

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

(1) GU n. C 125 dell'8. 6. 1976, pag. 51.
(2) GU n. C 197 del 23. 8. 1976, pag. 16.
(3) GU n. L 84 del 28. 3. 1974, pag. 10.

caratteristiche di cui all'allegato I, punto 2.2. Le autorità competenti di questo Stato giudicano se sul trattore 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 5

Le modifiche necessarie per adeguare al progresso tecnico le prescrizioni degli allegati da I a X della presente direttiva sono adottate a norma della procedura prevista dall'articolo 13 della direttiva 74/150/CEE.

Articolo 6

1. Gli Stati membri mettono in vigore le disposizioni necessarie per conformarsi alla presente direttiva entro un termine di diciotto mesi a decorrere dalla notifica e ne informano immediatamente la Commissione.

2. Gli Stati membri provvedono a comunicare alla Commissione il testo delle disposizioni essenziali di diritto interno che essi adottano nel settore contemplato dalla presente direttiva.

Articolo 7

Gli Stati membri sono destinatari della presente direttiva.

Fatto a Lussemburgo, addì 28 giugno 1977.

Per il Consiglio

Il Presidente

W. RODGERS

ALLEGATO I (1)

DEFINIZIONI, DOMANDA DI OMOLOGAZIONE CEE, SIMBOLO DEL VALORE CORRETTO DEL COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO, SPECIFICAZIONI E PROVE E CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

(1.)

2. DEFINIZIONI

(2.1.)

2.2. *Tipo di trattore per quanto concerne la limitazione delle emissioni inquinanti prodotte dal motore*

Per « tipo di trattore per quanto concerne la limitazione delle emissioni inquinanti prodotte dal motore » si intendono i trattori che non differiscono sostanzialmente fra di loro per quanto riguarda, in particolare, le caratteristiche del trattore e del motore definite nell'allegato II.

2.3. *Motore diesel*

Per « motore diesel » si intende un motore che funziona secondo il principio dell'« accensione per compressione ».

2.4. *Dispositivo di avviamento a freddo*

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.

2.5. *Opacimetro*

Per « opacimetro » si intende un apparecchio destinato a misurare in modo continuo i coefficienti di assorbimento luminoso dei gas di scarico dei trattori.

3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE CEE

3.1. La domanda di omologazione CEE deve essere presentata dal costruttore del trattore o dal suo mandatario.

3.2. La domanda deve essere accompagnata dai documenti indicati in appresso, in triplice copia, e dalle seguenti indicazioni :

3.2.1. descrizione del tipo di motore con tutte le indicazioni che figurano nell'allegato II,

3.2.2. disegni della camera di combustione e della parte superiore dello stantuffo.

3.3. All'amministrazione competente incaricata delle prove di omologazione di cui al punto 5 deve essere presentato un motore con gli accessori indicati nell'allegato II, da montare sul trattore 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 trattore rappresentativo del tipo di trattore da omologare.

3 bis. OMOLOGAZIONE CEE

Si acclude alla scheda di omologazione CEE una scheda conforme al modello di cui all'allegato X.

4. SIMBOLO DEL VALORE CORRETTO DEL COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO

(4.1.)

(4.2.)

(4.3.)

(1) Il testo degli allegati è analogo a quello del regolamento n. 24 della Commissione economica per l'Europa dell'ONU ; in particolare, le suddivisioni in punti sono le stesse. Per tale motivo, se un punto del regolamento n. 24 non trova corrispondente nella presente direttiva, il suo numero è indicato tra parentesi per memoria.

4.4. Ogni trattore conforme ad un tipo di trattore omologato in applicazione della presente direttiva deve recare, ben visibile, in un punto facilmente accessibile indicato nell'allegato d'omologazione CEE di cui all'allegato X, 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.

4.5. Questo simbolo deve essere chiaramente leggibile e indelebile.

4.6. L'allegato IX 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 esser progettati, costruiti e montati in modo che il trattore 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 trattore presentato ai fini dell'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.

(6.)

7. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

7.1. Ogni trattore della serie deve essere conforme al tipo di trattore omologato per quanto riguarda gli elementi che hanno una influenza sull'emissione degli inquinanti prodotti dal motore.

(7.2.)

(1) Si procede ad una prova in accelerazione libera segnatamente nell'intento di fornire un valore di riferimento alle amministrazioni che ricorrono a tale metodo per il controllo dei veicoli in servizio.

7.3. Come regola generale, la conformità della produzione per quanto riguarda la limitazione dell'emissione di inquinanti prodotti dal motore diesel è verificata sulla base della descrizione data nell'allegato della scheda di omologazione CEE di cui all'allegato X.

Inoltre :

7.3.1. quando viene effettuato un controllo su un trattore prelevato dalla serie, le prove vengono compiute nelle seguenti condizioni :

7.3.1.1. 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 m^{-1} il valore indicato nel simbolo del valore corretto di questo coefficiente ;

7.3.1.2. qualora il valore ottenuto durante la prova di cui al punto 7.3.1.1 superi di oltre 0,5 m^{-1} il valore indicato nel simbolo, un trattore del tipo considerato o il suo motore deve essere sottoposto alla prova a regimi stabilizzati prevista dall'allegato III. Il valore delle emissioni non deve superare i limiti di cui all'allegato VI.

(8.)

(9.)

ALLEGATO II

CARATTERISTICHE ESSENZIALI DEL TRATTORE E DEL MOTORE ED INFORMAZIONI RIGUARDANTI LA CONDUZIONE DELLE PROVE (1)

1. **Descrizione del motore**

1.1. Marca .....

1.2. Tipo .....

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

1.4. Alesaggio ..... mm

1.5. Corsa ..... mm

1.6. Numero dei cilindri .....

1.7. Cilindrata ..... cm^3

1.8. Rapporto volumetrico di compressione (3) .....

1.9. Sistema di raffreddamento .....

1.10. Sovralimentazione con/senza (2) descrizione del sistema .....

1.11. Filtro dell'aria: disegni o marche e tipi .....

2. **Dispositivi ausiliari antifumo** (se esistono e se non sono compresi in un'altra voce)

Descrizione e schemi .....

3. **Alimentazione**

3.1. Descrizione e schemi dei condotti di aspirazione e dei loro accessori (dispositivo di riscaldamento, silenziatore di aspirazione, ecc.) .....

.....

3.2. Alimentazione carburante

3.2.1. Pompa di alimentazione

Pressione (3) .....

o diagramma caratteristico (3) .....

3.2.2. Dispositivo di iniezione .....

3.2.2.1. Pompa

3.2.2.1.1. Marca (marche) .....

(1) Per i motori o sistemi non convenzionali il costruttore fornirà i dati equivalenti a quelli qui di seguito indicati.
(2) Depennare la dicitura inutile.
(3) Indicare la tolleranza.

3.2.2.1.2. Tipo (tipi) .....

3.2.2.1.3. Mandata ..... mm^3 per ciclo a ..... giri/minuto (1)
della pompa (1) in piena iniezione o diagramma caratteristico (1) (2) .....
.....
Indicare il metodo utilizzato: su motore/su banco (2)

3.2.2.1.4. Anticipo all'iniezione .....

3.2.2.1.4.1. Curva dell'anticipo all'iniezione .....

3.2.2.1.4.2. Fasatura .....

3.2.2.2. Condotti di iniezione

3.2.2.2.1. Lunghezza .....

3.2.2.2.2. Diametro interno .....

3.2.2.3. Iniettore(i)

3.2.2.3.1. Marca (marche) .....

3.2.2.3.2. Tipo (tipi) .....

3.2.2.3.3. Pressione di apertura ..... bar (1)

o diagramma caratteristico (1) (2) .....

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/minuto

3.2.2.4.4. Velocità massima a vuoto ..... giri/minuto

3.2.2.4.5. Velocità con motore al minimo ..... giri/minuto

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 d'apertura e di chiusura con riferimento ai punti morti .....

4.2. Giochi di riferimento e/o di regolazione (2) .....

(1) Indicare la tolleranza.
(2) Depennare la dicitura inutile.

5. **Dispositivo di scarico**

5.1. Descrizione e schemi .....

5.2. Contropressione media alla potenza massima ..... mm di acqua Pascal (Pa)

6. **Trasmissione**

6.1. Momento d'inerzia del volano del motore .....

6.2. Momento d'inerzia addizionale quando il cambio di velocità è in folle .....

.....

7. **Informazioni supplementari concernenti le condizioni di prova**

7.1. Lubrificante impiegato

7.1.1. Marca (marche) .....

7.1.2. Tipo (tipi) .....
(Indicare la percentuale di olio nel carburante se questo è miscelato con lubrificante)

8. **Prestazioni del motore**

8.1. Velocità di rotazione al minimo ..... giri/minuto (1)

8.2. Velocità di rotazione corrispondente al regime di potenza massima .....

..... giri/minuto

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

8.3.1. Potenza sul motore al banco: indicare la norma seguita (BSI-CUNA-DIN-GOST-IGM-ISO-SAE, ecc.)

8.3.2. Potenza alle ruote del veicolo

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

(1) Indicare la tolleranza.

ALLEGATO III

PROVA A REGIMI STABILIZZATI

1. INTRODUZIONE

1.1. Il presente allegato descrive il metodo per determinare le emissioni di inquinanti a vari regimi stabilizzati a 80 % del carico massimo del motore.

1.2. La prova può essere effettuata su un motore oppure su un trattore.

2. PRINCIPIO DELLA MISURAZIONE

2.1. Si procede alla misurazione dell'opacità dei gas di scarico prodotti dal motore mentre quest'ultimo funziona a 80 % del carico massimo 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 :

— 55 % del regime di rotazione corrispondente alla potenza massima,

— 1 000 giri/minuto.

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

2.2. Per i motori diesel con sovralimentatore d'aria inseribile 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. **Trattore oppure motore**

3.1.1. Il motore o il trattore deve essere in buone condizioni meccaniche. Il motore deve essere rodato.

3.1.2. Il motore deve essere provato con gli accessori indicati nell'allegato II.

3.1.3. Le regolazioni del motore sono quelle previste dal costruttore. Esse sono indicate nell'allegato II.

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 $0,98 \leqslant F \leqslant 1,02$.

3.4. **Apparecchio 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.

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 : $G = \frac{Vn}{120}$

dove :

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 trattore 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 regimi stabilizzati. 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 trattore fermo, il motore deve 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 trattore, 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 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.

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 :

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

ALLEGATO V

SPECIFICAZIONI DEL CARBURANTE DI RIFERIMENTO PRESCRITTO PER LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E PER IL CONTROLLO DELLA CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

	Limiti e unità	Metodo
Densità 15/4 °C	0,830 ± 0,005	ASTM D 1298-67
Distillazione		ASTM D 86-67
50 %	245 min. °C	
90 %	330 ± 10 °C	
punto finale	370 max. °C	
Numero di cetano	54 ± 3	ASTM D 976-66
Viscosità cinematica a 100 °F	3 ± 0,5 cst	ASTM D 445-65
Tenore in zolfo	0,4 ± 0,1 % peso	ASTM D 129-64
Punto di infiammabilità	55 min. °C	ASTM D 93-71
Punto di intorbidimento	— 7 max. °C	ASTM D 2500-66
Punto di anilina	69 ± 5 °C	ASTM D 611-64
Carbone su residuo 10 %	0,2 max. % peso	ASTM D 524-64
Tenore in ceneri	0,01 max. % peso	ASTM D 482-63
Tenore di acqua	0,05 max. % peso	ASTM D 95-70
Corrosione foglio di rame a 100 °C	1 max.	ASTM D 130-68
Potere calorifico inferiore	{ 10250 ± 100 kcal/kg { 18450 ± 180 BTU/lb	ASTM D 2-68 (Ap. VI)
Indice di acidità forte	nessuno mg/KOH/g	ASTM D 974-64

Nota: Il combustibile deve essere costituito unicamente da frazioni dirette di distillazione, idrodesolforate o no, e non deve contenere nessun additivo.

ALLEGATO VI

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

Flusso nominale G litri/secondo	*Coefficiente di assorbimento K* 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 esser 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 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 i gas da misurare,

Φ_0 il flusso incidente,

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

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

dove:

N rappresenta una lettura della scala lineare,

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 m^{-1} con una precisione di 0,025 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 m^{-1} e 1,8 m^{-1}. Il valore di k deve essere conosciuto con un'approssimazione di 0,025 m^{-1}. La verifica consiste nel controllare che questo valore non differisca di oltre 0,05 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. Il tempo di risposta del circuito di misura elettrico, corrispondente al tempo necessario all'indicatore per raggiungere una deviazione totale 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 735 Pa.

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 m^{-1} per un gas da misurare corrispondente ad un coefficiente di assorbimento di 1,7 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 °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 m^{-1} quando la camera è piena di un gas con coefficiente di assorbimento di 1,7 m^{-1}.

3.9.2. L'opacimetro deve essere munito di adeguati dispositivi per la misurazione della temperatura nella camera di fumo.

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 una 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_o ottenuta con l'opacimetro modificato in modo che il gas di prova riempia una lunghezza L_o 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_o 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_o 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. 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. 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 la 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 kelvin è T.

4.2.5.3. Con la lunghezza nota L_o riempita dallo stesso gas di prova, la lettura della scala lineare è N_o e quella della temperatura media dei gas espressa in gradi kelvin è T_o.

4.2.6. La lunghezza effettiva è:

$$L = L_o \frac{T}{T_o} \frac{\log\left(1 - \frac{N}{100}\right)}{\log\left(1 - \frac{N_o}{100}\right)}$$

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 735 Pa.

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 seconda 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. L'aggiunta del vaso di espansione e dell'apparecchio di raffreddamento non deve 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 735 Pa.

2.2.2. La sonda è un tubo avente un'estremità aperta verso l'avanti 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 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 735 Pa.

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 :

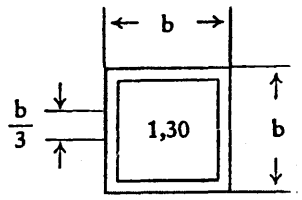
3.1. le giunzioni dei tubi fra il tubo di scarico e l'opacimetro non devono permettere l'aspirazione di aria dall'esterno ;

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.

ALLEGATO IX

ESEMPIO DI SCHEMA DEL SIMBOLO DEL VALORE CORRETTO DEL COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO



Dimensioni minime di b = 5,6 mm

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

ALLEGATO X

Indicazione dell'amministrazione

ALLEGATO ALLA SCHEDA DI OMOLOGAZIONE CEE PER QUANTO RIGUARDA L'EMISSIONE DI INQUINANTI PRODOTTI DA UN MOTORE DIESEL

(Articolo 4, paragrafo 2, ed articolo 10 della direttiva 74/150/CEE del Consiglio, del 4 marzo 1974, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative all'omologazione dei trattori agricoli o forestali a ruote)

N. di omologazione CEE del tipo del veicolo .....

o n. di registrazione (1) .....

1. Marca (ragione sociale) .....

2. Tipo e denominazione commerciale .....

.....

3. Nome e indirizzo del costruttore .....

.....

4. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore .....

.....

5. Valori delle emissioni:

5.1. a regimi stabilizzati:

Regime di rotazione (giri/minuto)	Flusso nominale G (litri/secondo)	Valori limite dell'assorbimento (m^{-1})	Valori misurati dell'assorbimento (m^{-1})
1.	.....	.....	.....
2.	.....	.....	.....
3.	.....	.....	.....
4.	.....	.....	.....
5.	.....	.....	.....
6.	.....	.....	.....

5.2. in accelerazione libera:

5.2.1. valore misurato dell'assorbimento ..... m^{-1}

(1) Depennare la dicitura inutile.

5.2.2. Valore corretto dell'assorbimento ..... m^{-1}

6. Marca e tipo dell'opacimetro .....

7. Motore presentato alle prove di omologazione il .....

8. Servizio tecnico incaricato delle prove di omologazione .....

.....

9. Data del verbale rilasciato da detto servizio .....

10. Numero del verbale rilasciato da detto servizio .....

11. L'omologazione, per quanto concerne la limitazione delle emissioni di inquinanti prodotti dal motore, è concessa/rifiutata (1)

12. Ubicazione del simbolo del valore corretto del coefficiente di assorbimento .....

.....

13. Luogo .....

14. Data .....

15. Firma .....

16. Sono acclusi i seguenti documenti, con il numero di omologazione CEE o di registrazione sopraindicato:

una copia dell'allegato II, debitamente compilata e corredata dai disegni e dagli schemi indicati;

..... fotografia (fotografie) del motore.

(1) Depennare la dicitura inutile.