

ALLEGATO II

PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA COSTRUZIONE ED ALLE PROVE PER L'APPROVAZIONE DEI RETROVISORI

1. SPECIFICHE GENERALI

- 1.1. Ogni retrovisore deve essere regolabile.
- 1.2. Il bordo della superficie riflettente deve essere racchiuso da una protezione (custodia, ecc.) che deve avere in ogni punto del suo perimetro e in ogni direzione un valore «c» maggiore o pari a 2,5 mm. Se la superficie riflettente si estende oltre la custodia, il raggio di raccordo «c», sul perimetro che sporge dalla custodia stessa, deve essere maggiore o pari a 2,5 mm e la superficie riflettente deve rientrare nella custodia sotto la spinta di una forza di 50 newton, esercitata sul punto più sporgente rispetto a detta custodia in direzione orizzontale e all'incirca parallela al piano longitudinale mediano del veicolo.
- 1.3. Col retrovisore montato su una superficie piana, tutte le sue parti, qualunque sia la posizione di regolazione del dispositivo, nonché, quelle che rimangono aderenti al supporto dopo la prova di cui al punto 4.2, che in condizioni statiche possono venire a contatto con una sfera avente un diametro di 165 mm (nel caso dei retrovisori interni) oppure di 100 mm (nel caso dei retrovisori esterni), devono avere un raggio di raccordo «c» pari ad almeno 2,5 mm.
- 1.3.1. La prescrizione enunciata per il raggio al punto 1.3 non si applica ai bordi dei fori di fissaggio o degli alveoli il cui diametro o la cui diagonale maggiore siano inferiori a 12 mm, a condizione che siano smussati.
- 1.4. Il dispositivo di fissaggio dei retrovisori sul veicolo deve essere progettato in maniera che un cilindro con raggio di 50 mm, che abbia come asse l'asse o uno degli assi di snodo o di rotazione che consentono il cedimento del dispositivo retrovisore nella direzione considerata in caso d'urto, intersechi almeno in parte la superficie che permette il fissaggio del dispositivo stesso.
- 1.5. Alle parti dei retrovisori esterni di cui ai punti 1.2 e 1.3 costruite con materiale di durezza Shore A inferiore o pari a 60, non si applicano le prescrizioni corrispondenti.
- 1.6. Alle parti dei retrovisori interni costruite con materiale di durezza Shore A inferiore a 50 e montate su supporti rigidi si applicano le disposizioni dei punti 1.2 e 1.3 unicamente per quanto riguarda detti supporti.

2. DIMENSIONI

2.1. Retrovisori interni (categoria I)

La superficie riflettente deve avere dimensioni tali da potervi iscrivere un rettangolo con un lato di 40 mm e l'altro pari ad «a», dove:

$$a = 150 \text{ mm} \times \frac{1}{1 + \frac{1000}{r}}$$

2.2. Retrovisori esterni, detti «principali» (categoria L)

2.2.1. La superficie riflettente deve avere dimensioni minime tali che:

2.2.1.1. la superficie non sia inferiore a 6 900 mm²,

2.2.1.2. nel caso di retrovisori circolari, il diametro non sia inferiore a 94 mm,

2.2.1.3. nel caso di retrovisori non circolari, le dimensioni consentano di iscrivere una circonferenza del diametro di 78 mm sulla superficie riflettente.

2.2.2. La superficie riflettente deve avere dimensioni massime tali che:

2.2.2.1. nel caso di retrovisori circolari, il diametro non sia superiore a 150 mm,

2.2.2.2. nel caso di retrovisori non circolari, la superficie riflettente possa iscriversi in un rettangolo di 120 mm × 200 mm.

3. SUPERFICIE RIFLETTENTE E COEFFICIENTI DI RIFLESSIONE

- 3.1. La superficie riflettente di un retrovisore deve essere sferica convessa.
- 3.2. Il valore di «r» non deve essere inferiore a:
- 3.2.1. 1 200 mm per i retrovisori interni (categoria I);
- 3.2.2. la media «r» dei raggi di curvatura misurati sulla superficie riflettente non deve essere inferiore a 1 000 mm né superiore a 1 500 mm per i retrovisori della categoria L.
- 3.3. Il valore del coefficiente di riflessione regolare, calcolato con il metodo descritto nell'appendice 1 del presente allegato, non deve essere inferiore al 40 %. Se la superficie riflettente può assumere due posizioni («giorno» e «notte»), nella posizione «giorno» essa deve consentire di distinguere i colori dei segnali usati per la circolazione stradale. Il valore del coefficiente di riflessione regolare nella posizione «notte» non deve essere inferiore al 4 %.
- 3.4. La superficie riflettente deve conservare le caratteristiche prescritte al punto 3.3 anche dopo una prolungata esposizione agli agenti atmosferici in normali condizioni d'impiego.

4. PROVE

- 4.1. I retrovisori sono sottoposti alle prove di cui ai punti 4.2 e 4.3.
- 4.1.1. La prova stabilita al punto 4.2. non è richiesta per tutti i retrovisori esterni nessuna parte dei quali si trova a meno di 2 metri dal suolo, qualunque sia la regolazione adottata, quando il veicolo è al carico corrispondente alla massa massima tecnicamente ammissibile.

La suddetta deroga si applica anche quando gli elementi di montaggio dei retrovisori (piastre di fissaggio, bracci, snodi sferici, ecc.) sono situati a meno di 2 metri dal suolo ed all'interno della larghezza fuoritutto del veicolo. Tale larghezza è misurata nel piano verticale trasversale che passa per gli elementi di fissaggio più bassi del retrovisore o per qualsiasi altro punto davanti a detto piano quando con questa ultima configurazione la larghezza fuoritutto risulta maggiore.

In questo caso deve essere fornita una descrizione in cui si precisi che il retrovisore deve essere montato in modo che la posizione dei suoi elementi di montaggio sul veicolo sia conforme a quanto sopra prescritto.

Qualora venisse applicata questa deroga, il braccio deve essere contrassegnato in modo indelebile dal simbolo $\frac{A}{m}$ che dovrà essere indicato nel certificato di approvazione.

4.2. Prova di comportamento all'urto

- 4.2.1. Descrizione del dispositivo di prova
- 4.2.1.1. Il dispositivo di prova è costituito da un pendolo che può oscillare intorno a due assi orizzontali perpendicolari fra loro, di cui uno è perpendicolare al piano che contiene la traiettoria di lancio del pendolo.

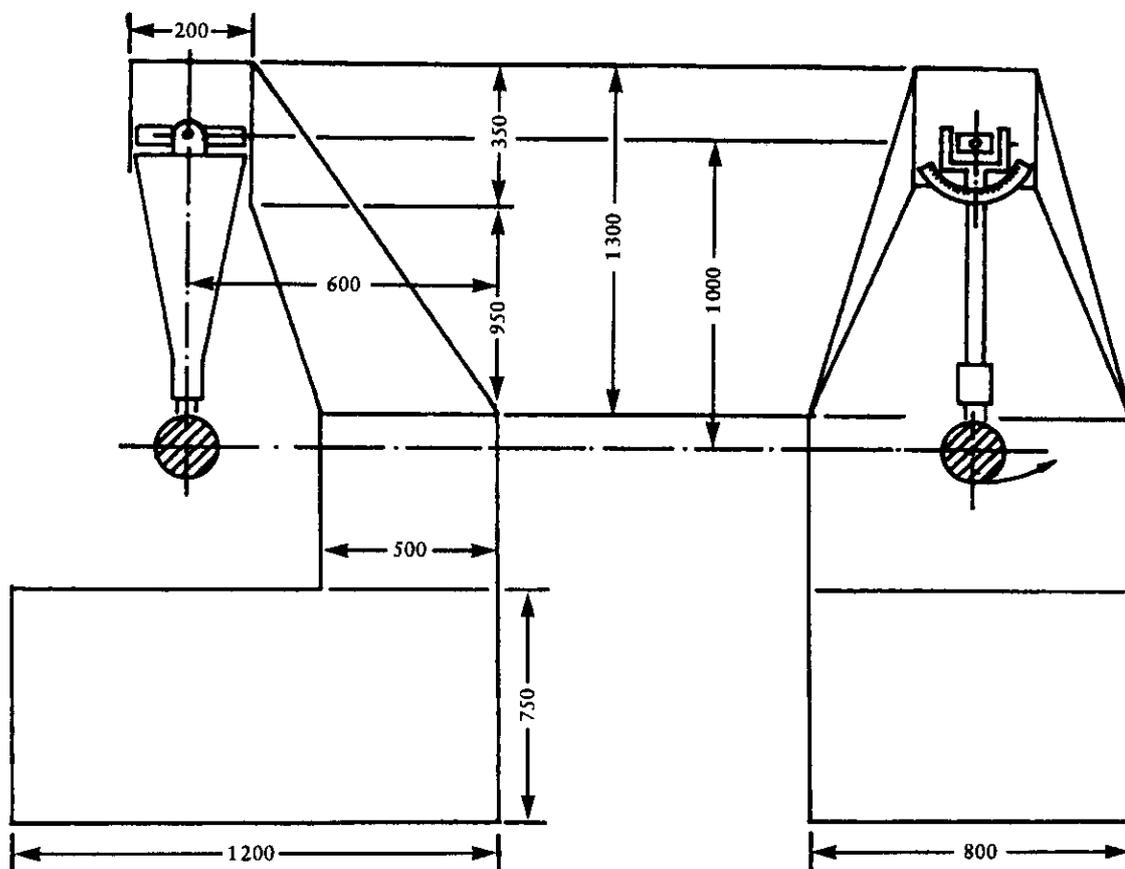
Il pendolo porta all'estremità un martello costituito da una sfera rigida con diametro di 165 ± 1 mm, ricoperta da uno spessore di 5 mm di gomma di durezza Shore A 50.

È prescritto un dispositivo che consenta di individuare l'angolo massimo raggiunto dal braccio nel piano di lancio.

Un supporto rigidamente collegato al telaio del pendolo serve per fissare i campioni nelle condizioni d'urto precisate al punto 4.2.2.6.

La seguente figura 1 indica le dimensioni del dispositivo di prova e i dettagli costruttivi.

Figura 1



- 4.2.1.2. Il centro di percussione del pendolo si considera coincidente con il centro della sfera che costituisce il martello. La sua distanza «*l*» dall'asse d'oscillazione nel piano di lancio è pari a $1\text{ m} \pm 5\text{ mm}$. La massa ridotta del pendolo è $m_0 = 6,8 \pm 0,05\text{ kg}$ («*m*₀» è legato alla massa totale «*m*» del pendolo ed alla distanza «*d*» tra il baricentro del pendolo ed il suo asse di rotazione dalla relazione

$$m_0 = m \frac{d}{l}.$$

4.2.2. Descrizione della prova

- 4.2.2.1. Il retrovisore viene fissato al supporto col procedimento raccomandato dal costruttore del dispositivo, o, se del caso, dal costruttore del veicolo.
- 4.2.2.2. Orientamento del retrovisore per la prova
- 4.2.2.2.1. I retrovisori sono disposti sul dispositivo per la prova d'urto con il pendolo in maniera che gli assi prendano all'incirca la posizione orizzontale e verticale che avranno una volta montati sul veicolo in conformità delle prescrizioni di montaggio fornite dal richiedente.
- 4.2.2.2.2. Qualora un retrovisore sia regolabile rispetto alla base, la posizione di prova sarà quella più sfavorevole agli effetti del cedimento dello stesso entro i limiti di regolazione indicati dal richiedente.
- 4.2.2.2.3. Qualora il retrovisore sia munito di un dispositivo di regolazione della distanza rispetto alla base, detto dispositivo deve essere regolato in modo che la sua distanza tra la custodia e la base sia la minore possibile.
- 4.2.2.2.4. La superficie riflettente, qualora sia mobile nella custodia, viene regolata in maniera che il suo angolo superiore più distante dal veicolo si trovi nella posizione più sporgente rispetto alla custodia stessa.

4.2.2.3. Fatta eccezione per la prova 2 per i retrovisori interni (vedi punto 4.2.2.6.1), quando il pendolo si trova in posizione verticale, i piani orizzontale e longitudinale verticale che passano per il centro del martello devono passare per il centro della superficie riflettente quale definito al punto 9 dell'allegato I. La direzione longitudinale di oscillazione del pendolo è parallela al piano longitudinale mediano del veicolo.

4.2.2.4. Quando, nelle condizioni di regolazione indicate ai punti 4.2.2.1 e 4.2.2.2 la risalita del martello è limitata dagli elementi del retrovisore, il punto d'impatto deve essere spostato in direzione perpendicolare all'asse di rotazione o di snodo considerato.

Lo spostamento deve essere quello strettamente necessario per l'esecuzione della prova ed essere limitato in maniera che sia rispettata una delle seguenti condizioni:

- la sfera che delimita il martello rimane perlomeno tangente al cilindro definito al punto 1.4,
- il contatto del martello avviene ad una distanza minima di 10 mm dal perimetro della superficie riflettente.

4.2.2.5. La prova consiste nel far cadere il martello da un'altezza corrispondente ad un'angolazione di 60 gradi del pendolo rispetto alla verticale, in modo che il martello colpisca il retrovisore nel momento in cui il pendolo raggiunge la posizione verticale.

4.2.2.6. I retrovisori vengono colpiti nelle varie condizioni descritte qui di seguito:

4.2.2.6.1. Retrovisori interni (categoria I)

Prova 1: Il punto d'impatto è quello definito al punto 4.2.2.3; il martello deve colpire il retrovisore sul lato della superficie riflettente.

Prova 2: Il martello deve colpire il retrovisore sul bordo della custodia, in modo che la percussione prodotta formi un angolo di 45 gradi con il piano della superficie riflettente e sia situata sul piano orizzontale che passa per il centro di detta superficie. La percussione viene diretta sul lato della superficie riflettente.

4.2.2.6.2. Retrovisori esterni (categoria L)

Prova 1: Il punto d'impatto è quello definito al punto 4.2.2.3 o 4.2.2.4; il martello deve colpire il retrovisore sul lato della superficie riflettente.

Prova 2: Il punto d'impatto è quello definito al punto 4.2.2.3 o 4.2.2.4; il martello deve colpire il retrovisore sul lato della superficie riflettente.

4.3. Prova di flessione sulla custodia fissata al braccio

4.3.1. Descrizione della prova

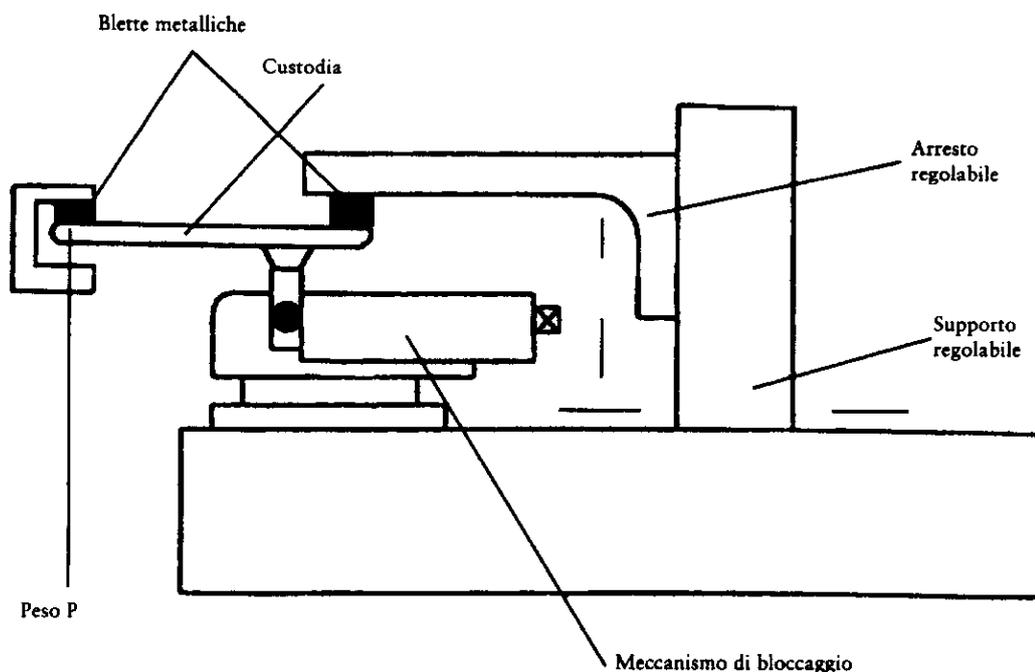
La custodia viene posta orizzontalmente in un dispositivo, in modo che sia possibile bloccare solidamente gli elementi di regolazione del supporto di fissaggio. Nella direzione della dimensione maggiore della custodia, l'estremità più vicina al punto di attacco sull'elemento di regolazione del supporto è immobilizzata da un arresto rigido, largo 15 mm, che copre tutta la larghezza della custodia.

All'altra estremità, un arresto identico a quello sopra descritto viene posto sopra la custodia per applicare il carico di prova previsto (figura 2).

È consentito bloccare l'estremità della custodia opposta a quella su cui si è esercitato lo sforzo invece di tenerla in posizione, come illustrato nella figura 2.

Figura 2

Esempio di dispositivo per la prova di flessione dei retrovisori



4.3.2. Il carico di prova è di 25 kg. Esso viene mantenuto per un minuto.

5. RISULTATI DELLE PROVE

5.1. Nelle prove descritte al punto 4.2 il pendolo deve continuare la sua corsa in modo che la proiezione sul piano di lancio e la posizione assunta dal braccio formino un angolo di almeno 20 gradi con la verticale.

L'approssimazione della misura dell'angolo è di ± 1 grado.

5.1.1. Questa prescrizione non si applica ai retrovisori incollati al parabrezza, per i quali si applicano invece, dopo la prova, le disposizioni del punto 5.2.

5.2. In caso di rottura del supporto del retrovisore incollato sul parabrezza durante le prove di cui al punto 4.2, la parte restante non deve presentare, rispetto alla base, una sporgenza superiore a 1 cm e la configurazione risultante dopo la prova deve essere conforme al punto 1.3.

5.3. Durante le prove di cui ai punti 4.2 e 4.3, la superficie riflettente non deve frantumarsi. La frantumazione della superficie riflettente è però ammessa se è rispettata una delle condizioni seguenti:

5.3.1. i frammenti rimangono aderenti al fondo della custodia o ad una superficie solidamente connessa a quest'ultima. È però ammesso lo scollamento parziale del vetro, purché esso non sia di oltre 2,4 mm su ambo i lati delle rotture. È ammesso il distacco di frammenti minuti dalla superficie del vetro nel punto d'impatto;

5.3.2. la superficie riflettente è costruita con vetro di sicurezza.

Appendice 1

Metodo di prova per la determinazione della riflettanza

1. DEFINIZIONI

- 1.1. Illuminante normalizzato CIE A ⁽¹⁾: illuminante colorimetrico, che rappresenta il corpo nero a $T_{68} = 2855,6$ K.
- 1.2. Sorgente normalizzata CIE A ⁽¹⁾: lampada a filamento di tungsteno in atmosfera gassosa, funzionante ad una temperatura di colore prossima a $T_{68} = 2855,6$ K.
- 1.3. Osservatore di riferimento colorimetrico CIE 1931 ⁽¹⁾: ricevitore di radiazione, le cui caratteristiche colorimetriche corrispondono alle componenti tricromatiche spettrali $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$ (vedi tabella).
- 1.4. Componenti tricromatiche spettrali CIE: componenti tricromatiche nel sistema CIE (XYZ), degli elementi monocromatici di uno spettro di pari energia.
- 1.5. Visione fotopica ⁽¹⁾: visione dell'occhio normale quando è adattato a livelli di luminanza di almeno varie candele per metro quadrato.

2. APPARECCHIATURA

2.1. Caratteristiche generali

L'apparecchiatura è costituita da una sorgente luminosa, da un supporto per il campione, da un ricevitore a cellula fotoelettrica e da un indicatore (figura 1), nonché dai mezzi necessari per eliminare gli effetti della luce parassita.

Il ricevitore può comprendere una sfera di Ulbricht per facilitare la misurazione del fattore di riflessione dei retrovisori non piani (convessi) (figura 2).

2.2. Caratteristiche spettrali della sorgente luminosa e del ricevitore

La sorgente luminosa deve essere una sorgente normalizzata CIE A associata ad un sistema ottico che consenta di ottenere un fascio di raggi luminosi pressoché paralleli. Si raccomanda di prevedere uno stabilizzatore di tensione per mantenere fissa la tensione della lampada per tutto il periodo di funzionamento dell'apparecchiatura.

Il ricevitore deve comprendere una cellula fotoelettrica la cui risposta spettrale sia proporzionale alla funzione di luminosità fotopica dell'osservatore di riferimento colorimetrico CIE (1931) (vedi tabella). Si può anche ricorrere a qualsiasi altra combinazione di illuminante, filtro e ricevitore che dia un equivalente globale dell'illuminante normalizzato CIE A e della visione fotopica. Se il ricevitore comprende una sfera di Ulbricht, la superficie interna della sfera deve essere rivestita da uno strato di pittura bianca opaca (diffondente) e non selettiva.

2.3. Condizioni geometriche

Il fascio di raggi incidenti deve formare di preferenza un angolo (Θ) di $0,44 \pm 0,09$ rad (25 ± 5 gradi) con la perpendicolare alla superficie di prova; detto angolo non deve però oltrepassare il limite superiore della tolleranza, ossia $0,53$ rad oppure 30 gradi. L'asse del ricevitore deve formare un angolo (Θ) uguale a quello del fascio di raggi incidenti con detta perpendicolare (figura 1). Al suo arrivo sulla superficie di prova, il fascio incidente deve avere un diametro di almeno 19 mm. Il fascio riflesso non deve essere più largo della superficie sensibile della cellula fotoelettrica, deve coprire almeno il 50% di questa superficie e, se possibile, la stessa porzione di superficie del fascio usato per la taratura dello strumento.

Se il ricevitore comprende una sfera di Ulbricht, quest'ultima deve avere un diametro minimo di 127 mm. Le aperture praticate nella parete della sfera per il campione e per il fascio incidente devono avere dimensioni sufficienti per lasciar passare completamente i fasci luminosi incidente e riflesso. La cellula fotoelettrica deve essere disposta in modo da non ricevere direttamente la luce del fascio incidente o del fascio riflesso.

⁽¹⁾ Definizioni ricavate dalla pubblicazione CIE 50 (45), vocabolario elettrotecnico internazionale, gruppo 45: illuminazione.

2.4. Caratteristiche elettriche dell'insieme cellula indicatore

La potenza della cellula fotoelettrica letta sull'indicatore deve essere una funzione lineare dell'intensità luminosa della superficie fotosensibile. Devono essere predisposti mezzi (elettrici e/o ottici) per facilitare la rimessa a zero e le regolazioni di taratura. Questi mezzi non devono pregiudicare la linearità o le caratteristiche spettrali dello strumento. La precisione dell'insieme ricevitore — indicatore deve essere del $\pm 2\%$ dell'intera scala o del $\pm 10\%$ del valore misurato, scegliendo tra questi due il valore più piccolo.

2.5. Supporto del campione

Il meccanismo deve consentire di disporre i campioni in modo che l'asse del braccio della sorgente e quello del braccio del ricevitore si intersechino al livello della superficie riflettente. Quest'ultima può trovarsi all'interno del retrovisore campione o sui due lati di quest'ultimo, a seconda che si tratti di un retrovisore a prima superficie, a seconda superficie o di un retrovisore prismatico del tipo «flip».

3. PROCEDURA**3.1. Metodo della taratura diretta**

Nel caso del metodo di taratura diretta, il campione di riferimento usato è l'aria. Questo metodo si applica agli strumenti costruiti in modo da consentire una taratura al 100% della scala orientando il ricevitore direttamente nell'asse della sorgente luminosa (figura 1).

Il taluni casi (per misurare, ad esempio, superfici con debole riflettanza), questo metodo consente di prendere un punto di taratura intermedio (fra 0 e 100% della scala). In questi casi è necessario intercalare nella traiettoria ottica un filtro di densità neutra e con fattore di trasmissione noto e regolare il sistema di taratura fino a che l'indicatore dia la percentuale di trasmissione corrispondente al filtro di densità neutra. Detto filtro deve essere rimosso prima di procedere alle misurazioni della riflettanza.

3.2. Metodo della taratura indiretta

Questo metodo di taratura si applica agli strumenti con sorgente e ricevitore di forma geometrica fissa. Esso richiede un campione di riflessione opportunamente tarato e conservato, di preferenza un retrovisore piano con riflettanza per quanto possibile vicina a quella dei campioni sottoposti a prova.

3.3. Misura su retrovisore piano

La riflettanza dei campioni di retrovisori piani può essere misurata con strumenti il cui funzionamento si basa sul principio della taratura diretta o indiretta. Il valore di riflettanza è letto direttamente sul quadrante dell'indicatore dello strumento.

3.4. Misura su retrovisore non piano (convesso)

Per misurare la riflettanza di retrovisori non piani (convessi) occorrono strumenti che incorporano una sfera di Ulbricht nel ricevitore (figura 2). Se l'apparecchio di lettura della sfera munito di uno specchio campione con riflettanza $E\%$ dà n_c divisioni con uno specchio non conosciuto, n_x divisioni corrisponderanno ad una riflettanza $X\%$ data dalla formula:

$$X = E \frac{n_x}{n_c}$$

Figura 1: Schema generale dell'apparecchiatura per la misura della riflettanza con i due metodi di taratura

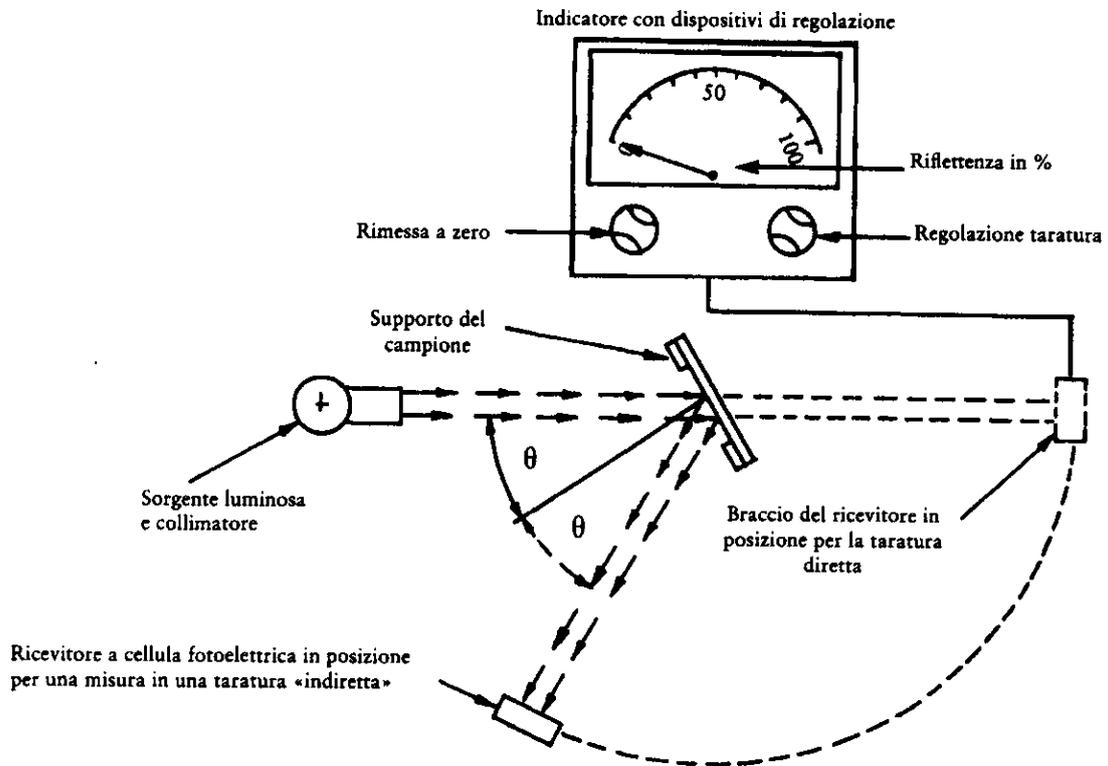
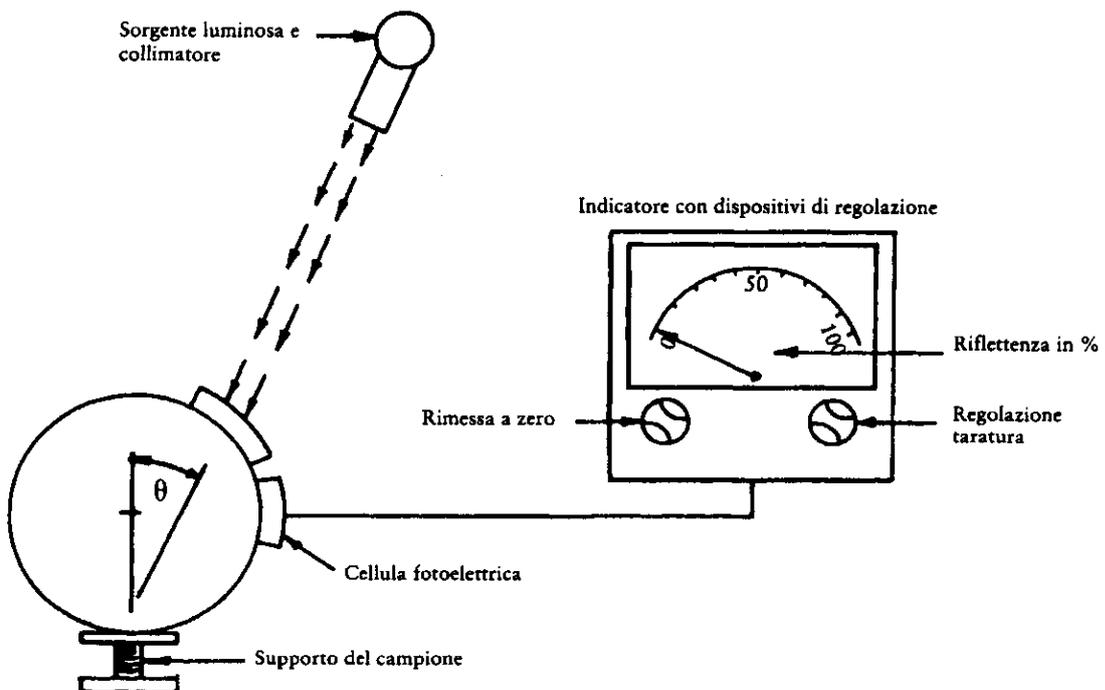


Figura 2: Schema generale dell'apparecchiatura per la misura della riflettanza con sfera di Ulbricht nel ricevitore



Valori delle componenti tricromatiche spettrali dell'osservatore di riferimento colorimetrico CIE 1931 (*)

La tabella è estratta dalla pubblicazione CIE 50 (45) — 1970

λ nm	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$
380	0,001 4	0,000 0	0,006 5
390	0,004 2	0,000 1	0,020 1
400	0,014 3	0,000 4	0,067 9
410	0,043 5	0,001 2	0,207 4
420	0,134 4	0,004 0	0,645 6
430	0,283 9	0,011 6	1,385 6
440	0,348 3	0,023 0	1,747 1
450	0,336 2	0,038 0	1,772 1
460	0,290 8	0,060 0	1,669 2
470	0,195 4	0,091 0	1,287 6
480	0,095 6	0,139 0	0,813 0
490	0,032 0	0,208 0	0,465 2
500	0,004 9	0,323 0	0,272 0
510	0,009 3	0,503 0	0,158 2
520	0,063 3	0,710 0	0,078 2
530	0,165 5	0,862 0	0,042 2
540	0,290 4	0,954 0	0,020 3
550	0,433 4	0,995 0	0,008 7
560	0,594 5	0,995 0	0,003 9
570	0,762 1	0,952 0	0,002 1
580	0,916 3	0,870 0	0,001 7
590	1,026 3	0,757 0	0,001 1
600	1,062 2	0,631 0	0,000 8
610	1,002 6	0,503 0	0,000 3
620	0,854 4	0,381 0	0,000 2
630	0,642 4	0,265 0	0,000 0
640	0,447 9	0,175 0	0,000 0
650	0,283 5	0,107 0	0,000 0
660	0,164 9	0,061 0	0,000 0
670	0,087 4	0,032 0	0,000 0
680	0,046 8	0,017 0	0,000 0
690	0,022 7	0,008 2	0,000 0
700	0,011 4	0,004 1	0,000 0
710	0,005 8	0,002 1	0,000 0
720	0,002 9	0,001 0	0,000 0
730	0,001 4	0,000 5	0,000 0
740	0,000 7	0,000 2 (*)	0,000 0
750	0,000 3	0,000 1	0,000 0
760	0,000 2	0,000 1	0,000 0
770	0,000 1	0,000 0	0,000 0
780	0,000 0	0,000 0	0,000 0

(*) Modificato nel 1966 (da 3 a 2).

(*) Tabella ridotta. I valori di $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$ e $\bar{z}(\lambda)$ sono arrotondati a quattro cifre decimali.

*Appendice 2***Iscrizioni, approvazione e marcatura dei retrovisori****1. ISCRIZIONI**

Gli esemplari di un tipo di retrovisore presentato per l'approvazione devono recare, nettamente leggibile ed indelebile, il marchio di fabbrica o commerciale del richiedente e comportare uno spazio di grandezza sufficiente per il marchio di approvazione; detto spazio deve essere indicato sui disegni che corredano la domanda di approvazione.

2. APPROVAZIONE

2.1. La domanda di approvazione deve essere accompagnata da 4 retrovisori: 3 esemplari per le prove ed 1 conservato dal laboratorio per eventuali verifiche successive. Il laboratorio ha facoltà di richiedere ulteriori esemplari.

2.2. Se il tipo di retrovisore presentato conformemente al precedente punto 1 soddisfa le prescrizioni dell'allegato II, l'approvazione è concessa e viene assegnato un numero di approvazione.

2.3. Detto numero non è più assegnato ad un altro tipo di retrovisore.

3. MARCATURA

3.1. Ogni retrovisore conforme ad un tipo approvato in applicazione del presente capitolo deve recare un marchio di approvazione quale descritto all'allegato V della direttiva 92/61/CEE del Consiglio, del 30 giugno 1992, relativa all'omologazione dei veicoli a motore a due o a tre ruote. Il valore «a» che definisce le dimensioni del rettangolo, delle cifre e delle lettere che costituiscono la marcatura deve essere ≥ 6 mm.

3.2. Il marchio di approvazione è completato dal simbolo addizionale I o L, che specifica la categoria del tipo di retrovisore. Il simbolo addizionale deve essere posto in prossimità del rettangolo circoscritto alla lettera «e» in una posizione qualsiasi rispetto a detto rettangolo.

3.3. Il marchio di approvazione e il simbolo addizionale devono essere apposti in una parte essenziale del retrovisore in maniera tale da essere indelebili e ben leggibili quando il retrovisore è montato sul veicolo.

Appendice 3

Scheda informativa concernente un tipo di retrovisore per veicoli a motore a due o a tre ruote

(da allegare alla domanda di approvazione qualora essa sia presentata indipendentemente dalla domanda di omologazione del veicolo)

N. progressivo (attribuito dal richiedente):

La domanda di approvazione concernente un tipo di retrovisore per veicoli a motore a due o a tre ruote deve contenere le seguenti informazioni:

1. Marchio di fabbrica o commerciale:
2. Nome e indirizzo del costruttore:
3. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore:
4. Categoria del tipo di retrovisore: I/L (*)
5. Simbolo $\frac{A}{m}$ di cui al punto 4.1.1 dell'allegato II: si/no (*)
6. Una descrizione tecnica che precisi, tra l'altro, il tipo o i tipi di veicolo ai quali il retrovisore è destinato.
7. Disegni sufficientemente dettagliati per consentire l'identificazione del retrovisore ed istruzioni di montaggio; nei disegni deve essere indicata la posizione stabilita per il numero di approvazione per il simbolo addizionale rispetto al rettangolo del marchio di approvazione CE.

(*) Cancellare la dicitura inutile.

Appendice 4

Certificato di approvazione concernente un tipo di retrovisore per veicoli a motore a due o a tre ruote

Denominazione dell'amministrazione

Verbale n. del servizio tecnico in data

N. dell'approvazione: N. dell'estensione:

1. Marchio di fabbrica o commerciale del retrovisore:

2. Tipo e categoria del retrovisore:

3. Nome e indirizzo del costruttore:

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

5. Retrovisore presentato alla prova il

6. L'approvazione è concessa/rifiutata (*)

7. Luogo:

8. Data:

9. Firma:

(*) Cancellare la dicitura inutile.

ALLEGATO III

PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE DEI RETROVISORI SUI VEICOLI

1. POSIZIONE

- 1.1. Ogni retrovisore deve essere fissato in modo da restare in posizione stabile nelle normali condizioni di guida del veicolo.
- 1.2. Per i veicoli non carrozzati, il retrovisore o i retrovisori devono essere montati o regolati in modo che la distanza del centro della superficie riflettente verso l'esterno dal piano longitudinale mediano del veicolo sia almeno di 280 mm. Prima della misura, il manubrio deve restare nella posizione corrispondente allo spostamento del veicolo in linea retta ed il o i retrovisori devono essere regolati nella loro normale posizione di impiego.
- 1.3. I retrovisori devono essere montati in modo da consentire al conducente seduto sul sedile nella normale posizione di guida di controllare la zona retrostante ed il lato o i lati del veicolo.
- 1.4. I retrovisori esterni devono essere visibili attraverso l'area del parabrezza pulita dai tergicristalli oppure attraverso i vetri laterali.
- 1.5. Per ogni veicolo che al momento delle prove di misura del campo di visibilità sia allo stadio di cabinato, le larghezze minima e massima della carrozzeria devono essere precisate dal costruttore e, se necessario, simulate con appositi pannelli. Il certificato di omologazione CE concernente l'installazione dei retrovisori su un veicolo dovrà indicare tutte le configurazioni di veicoli e di retrovisori considerate durante le prove (vedi appendice 2).
- 1.6. Il retrovisore esterno prescritto sul lato del conducente deve essere montato in modo da formare un angolo non superiore a 55 gradi tra il piano verticale longitudinale mediano del veicolo ed il piano verticale che passa per il centro del retrovisore stesso e per il centro del segmento di 65 mm che unisce i due punti oculari del conducente.
- 1.7. La sporgenza dei retrovisori rispetto alla sagoma esterna del veicolo non deve essere sensibilmente superiore a quella necessaria per rispettare i campi di visibilità prescritti al punto 4.
- 1.8. Quando il bordo inferiore di un retrovisore esterno è situato a meno di 2 m dal suolo con il veicolo al carico corrispondente alla massa massima tecnicamente ammissibile, detto retrovisore non deve sporgere di oltre 0,20 m rispetto alla larghezza fuoritutto del veicolo non munito di retrovisore.
- 1.9. Nelle condizioni descritte ai punti 1.7 e 1.8 i retrovisori possono oltrepassare le larghezze massime autorizzate per i veicoli.

2. NUMERO

2.1. Numero minimo obbligatorio di retrovisori per i veicoli non carrozzati

Categoria di veicolo	Retrovisore/i esterno/i principale/i Categoria L
Ciclomotore	1
Motociclo	2
Triciclo	2

2.2. Numero minimo obbligatorio di retrovisori per i veicoli carrozzati

Categoria di veicolo	Retrovisore interno Categoria I	Retrovisore/i esterno/i principale/i Categoria L
Ciclomotore a tre ruote (compreso quadriciclo leggero) e triciclo	1 ⁽¹⁾	1 se esiste il retrovisore interno; 2 se non esiste il retrovisore interno

⁽¹⁾ Il retrovisore interno non è richiesto se non possono essere soddisfatte le condizioni di visibilità di cui al punto 4.1 qui appresso. In questo caso sono obbligatori due retrovisori esterni, uno a sinistra e l'altro a destra del veicolo.

- 2.3. Nel caso in cui sia montato un solo retrovisore esterno, questo dev'essere installato sul lato sinistro del veicolo negli Stati membri con circolazione a destra, sul lato destro del veicolo negli Stati membri con circolazione a sinistra.
- 2.4. I retrovisori della categoria I e III, approvati conformemente alle disposizioni della direttiva 71/127/CEE relativa ai retrovisori dei veicoli a motore, sono ammessi anche per i ciclomotori, i motocicli ed i tricicli.
- 2.5. **Numero massimo di retrovisori esterni facoltativi**
- 2.5.1. Per i ciclomotori è ammesso un retrovisore esterno installato sul lato opposto a quello del retrovisore obbligatorio di cui al punto 2.1.
- 2.5.2. Per i veicoli carrozzati è ammesso un retrovisore esterno installato sul lato opposto a quello del retrovisore obbligatorio di cui al punto 2.2.
- 2.5.3. I retrovisori di cui ai punti 2.5.1 e 2.5.2 devono soddisfare le prescrizioni del presente capitolo.

3. REGOLAZIONE

- 3.1. I retrovisori devono poter essere regolati dal conducente nella sua posizione di guida. Nel caso dei veicoli a tre ruote carrozzati, la regolazione deve poter essere effettuata con la porta chiusa ma con il finestrino eventualmente aperto. Il bloccaggio in posizione può però essere effettuato dall'esterno.
- 3.2. Non sono soggetti alle prescrizioni del punto 3.1 i retrovisori che, dopo essere stati spostati sotto l'azione di una spinta, possono essere rimessi in posizione corretta senza regolazione.

4. CAMPO DI VISIBILITÀ NEL CASO DI VEICOLI CARROZZATI

4.1. Retrovisore interno

4.1.1. *Retrovisore interno (categoria I)*

Il campo di visibilità deve essere tale che il conducente possa vedere almeno una parte di strada piana e orizzontale centrata sul piano verticale longitudinale mediano del veicolo, che si estende da 60 m dietro i suoi punti oculari fino all'orizzonte su una larghezza di 20 m (figura 1).

4.2. Retrovisore esterno

4.2.1. *Retrovisori esterni principali (categorie L e III)*

4.2.1.1. Retrovisore esterno sinistro per i veicoli che circolano a destra e retrovisore esterno destro per i veicoli che circolano a sinistra.

4.2.1.1.1. Il campo di visibilità deve essere tale che il conducente possa vedere almeno una parte di strada piana e orizzontale, larga 2,50 m, limitata a destra (per i veicoli che circolano a destra), o limitata a sinistra (per i veicoli che circolano a sinistra) dal piano parallelo al piano verticale longitudinale mediano che passa dall'estremità sinistra (per i veicoli che circolano a destra) o dall'estremità destra (per i veicoli che circolano a sinistra) della larghezza fuorituoto e che si estende da 10 m dietro i punti oculari del conducente fino all'orizzonte (figura 2).

4.2.1.2. Retrovisore esterno destro per i veicoli che circolano a destra e retrovisore esterno sinistro per i veicoli che circolano a sinistra.

4.2.1.2.1. Il campo di visibilità deve essere tale che il conducente possa vedere almeno una parte di strada piana e orizzontale, larga 4 m, limitata a sinistra (per i veicoli che circolano a destra) o limitata a destra (per i veicoli che circolano a sinistra) dal piano parallelo al piano verticale longitudinale mediano che passa dall'estremità del lato destro (per i veicoli che circolano a destra) o dall'estremità del lato sinistro (per i veicoli che circolano a sinistra) della larghezza fuorituoto e che si estende da 20 m dietro i punti oculari del conducente fino all'orizzonte (figura 2).

4.3. Ostruzioni

4.3.1. *Retrovisore interno (categoria I)*

4.3.1.1. È ammessa una riduzione del campo di visibilità dovuta alla presenza di dispositivi quali poggiatesta, parasole, tergicristallo posteriore, sbrinatori, a condizione che l'insieme di detti dispositivi non copra oltre il 15 % del campo di visibilità prescritto.

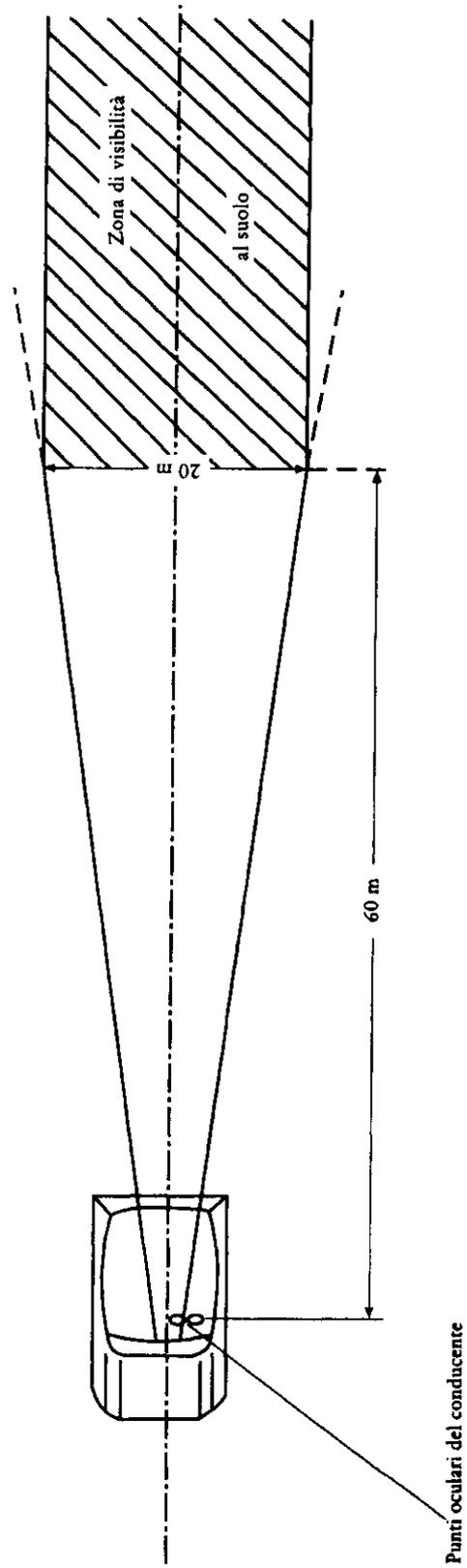
4.3.1.2. L'ostruzione è misurata con i poggiatesta nella posizione più bassa prevista dal sistema retrattile ed i parasole ripiegati.

4.3.2. *Retrovisori esterni (categorie L e III)*

Per i campi di visibilità sopra descritti non sono prese in considerazione le ostruzioni, causate dalla carrozzeria e da taluni suoi elementi, quali le maniglie delle porte, le luci d'ingombro, gli indicatori di direzione, le estremità dei paraurti posteriori, ecc. nonché gli elementi per la pulizia delle superfici riflettenti qualora l'insieme di dette ostruzioni sia inferiore al 10 % del campo di visibilità prescritto.

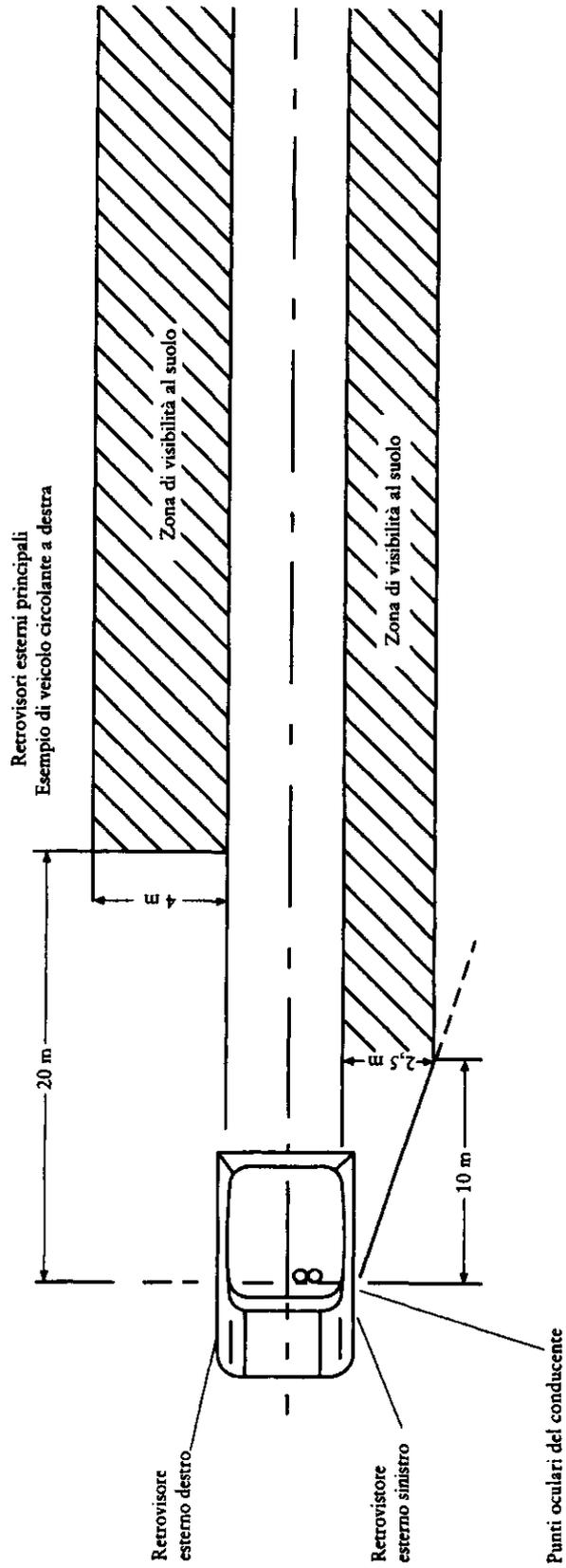
Figura 1

Retrovisore interno



Punti oculari del conducente

Figura 2



*Appendice 1***Scheda informativa concernente l'installazione del/dei retrovisore/i su un tipo di veicolo a motore a due o a tre ruote**

(da allegare alla domanda di omologazione qualora essa sia presentata indipendentemente dalla domanda di omologazione del veicolo)

N. progressivo (attribuito dal richiedente):

La domanda di omologazione concernente l'installazione del/dei retrovisore/i su un tipo di veicolo a motore a due o a tre ruote deve essere corredata delle informazioni che figurano nell'allegato II della direttiva 92/61/CEE del 30. 6. 1992:

— parte A, punti:

0.1,

0.2,

da 0.4 a 0.6,

— parte B, punti da 1.1.1 a 1.1.5,

— parte C, punti 2.6.1 a 2.6.5.

Appendice 2

Certificato di omologazione concernente l'installazione del/dei retrovisore/i su un tipo di veicolo a motore a due o a tre ruote

Denominazione dell'amministrazione

Verbale n. del servizio tecnico in data

N. dell'omologazione: N. dell'estensione:

1. Marchio di fabbrica o commerciale del veicolo:

2. Tipo di veicolo:

3. Nome e indirizzo del costruttore:

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

5. Veicolo presentato alla prova il:

6. L'omologazione è concessa/rifiutata (*)

7. Luogo:

8. Data:

9. Firma:

(*) Cancellare la dicitura inutile.

CAPITOLO 5

MISURE CONTRO L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO PRODOTTO DAI VEICOLI
A MOTORE A DUE O A TRE RUOTE

ELENCO DEGLI ALLEGATI

	Pagina	
ALLEGATO I	Prescrizioni relative alle misure contro l'inquinamento atmosferico prodotto dai ciclomotori	217
Appendice 1	Prova di tipo I	221
	— Sottoappendice 1: Ciclo di funzionamento sul banco dinamometrico a rulli (prova di tipo I)	230
	— Sottoappendice 2: Esempio n. 1 di sistema di raccolta dei gas di scarico	231
	— Sottoappendice 3: Esempio n. 2 di sistema di raccolta dei gas di scarico	232
	— Sottoappendice 4: Metodo di taratura del banco dinamometrico a rulli	233
Appendice 2	Prova di tipo II	235
ALLEGATO II	Prescrizioni relative alle misure contro l'inquinamento atmosferico prodotto dai motocicli e dai tricicli	237
Appendice 1	Prova di tipo I	240
	— Sottoappendice 1: Ciclo di funzionamento dei motori per la prova di tipo I	252
	— Sottoappendice 2: Esempio n. 1 di sistema di raccolta dei gas di scarico	253
	— Sottoappendice 3: Esempio n. 2 di sistema di raccolta dei gas di scarico	254
	— Sottoappendice 4: Metodo di taratura della potenza assorbita su strada dal banco dinamometrico a rulli per i motocicli e i tricicli	255
Appendice 2	Prova di tipo II	257
ALLEGATO III	Prescrizioni relative alle misure contro l'inquinamento atmosferico visibile prodotto dai veicoli a motore a due o a tre ruote muniti di un motore ad accensione spontanea	258
Appendice 1	Prova in regimi stabilizzati sulla curva di pieno carico	260
Appendice 2	Prova in accelerazione libera	262
Appendice 3	Valori limite applicabili per la prova in regimi stabilizzati	264
Appendice 4	Caratteristiche degli opacimetri	265
Appendice 5	Installazione ed uso dell'opacimetro	268
ALLEGATO IV	Specifiche del carburante di riferimento	270
ALLEGATO V	Scheda informativa concernente le misure contro l'inquinamento atmosferico prodotto da un tipo di veicolo a motore a due o a tre ruote	272
ALLEGATO VI	Certificato di omologazione concernente le misure contro l'inquinamento atmosferico prodotto da un tipo di veicolo a motore a due o a tre ruote	273

ALLEGATO I

PRESCRIZIONI RELATIVE ALLE MISURE CONTRO L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO PRODOTTO DAI CICLOMOTORI

1. DEFINIZIONI

Ai sensi del presente capitolo si intende per:

- 1.1. «tipo di veicolo relativamente alle emissioni di inquinanti gassosi prodotti dal motore» i ciclomotori che non differiscono sostanzialmente fra loro per quanto riguarda i seguenti elementi:
 - 1.1.1. inerzia equivalente determinata in funzione della massa di riferimento come prescritto al punto 5.2 dell'appendice 1;
 - 1.1.2. caratteristiche del motore e del ciclomotore di cui all'allegato V;
- 1.2. «massa di riferimento» la massa del ciclomotore in condizioni di marcia, aumentata di una massa forfettaria di 75 kg. La massa del ciclomotore in condizioni di marcia corrisponde alla massa totale a vuoto, con tutti i serbatoi riempiti almeno al 90 % della loro capacità massima;
- 1.3. «inquinanti gassosi» i monossidi di carbonio, gli idrocarburi e gli ossidi d'azoto, espressi in termini di biossido di azoto (NO_2).

2. PRESCRIZIONI PER LE PROVE

2.1. Considerazioni generali

I componenti che possono influire sulle emissioni di inquinanti gassosi devono essere progettati, costruiti e montati in modo che il ciclomotore, in condizioni normali di impiego e malgrado le vibrazioni cui può essere sottoposto, possa soddisfare le prescrizioni del presente allegato.

2.2. Descrizione delle prove

- 2.2.1. Il ciclomotore è sottoposto a prove di due tipi I e II, descritti qui appresso.
 - 2.2.1.1. Prova di tipo I (controllo delle emissioni medie di inquinanti gassosi in una zona urbana a traffico denso).
 - 2.2.1.1.1. Il ciclomotore è posto su un banco dinamometrico a rulli provvisto di freno e di volano d'inerzia. Si esegue senza interruzione una prova della durata totale di 448s, comprendente quattro cicli.

Ogni ciclo comprende sette fasi (minimo, accelerazione, velocità costante, decelerazione, ecc.). Durante la prova i gas di scarico sono diluiti con aria in modo da ottenere un volume costante del flusso della miscela. Per l'intera durata della prova:

 - dalla miscela così ottenuta si convoglia una quantità costante di campioni in un sacco per la successiva determinazione delle concentrazioni (valori medi per la prova) di monossido di carbonio, di idrocarburi incombusti e di ossidi di azoto;
 - si determina il volume totale.
 - 2.2.1.1.2. La prova viene eseguita con il metodo descritto nell'appendice 1. I gas sono prelevati ed analizzati con i metodi prescritti.

- 2.2.1.1.3. Fatte salve le disposizioni del punto 2.2.1.1.4, la prova viene ripetuta tre volte. Durante ciascuna prova, le masse di monossido di carbonio, di idrocarburi e di ossido di azoto ottenute devono essere inferiori ai valori limite indicati nella tabella qui appresso.

Fasi	Omologazione e conformità della produzione	
	CO (g/km) L1	HC + NO _x (g/km) L2
24 mesi dalla data di adozione della presente direttiva (*)	6 (*)	3 (*)
36 mesi dall'attuazione della prima fase (*)	1 (*)	1,2

(*) Per i ciclomotori a tre ruote e per i quadricicli leggeri, i valori limite per le masse di CO e per le masse di HC + NO_x sono moltiplicati per il fattore 2.

(*) Per i ciclomotori a tre ruote e per i quadricicli leggeri, i valori limite per la massa di CO è 3,5 g/km.

- 2.2.1.1.3.1. Nondimeno, per ciascuno degli inquinanti di cui al punto precedente, uno dei tre risultati ottenuti può superare al massimo del 10 % il valore limite ivi prescritto per il ciclomotore in questione, a condizione che la media aritmetica dei tre risultati sia inferiore al valore limite prescritto. Qualora i valori limite prescritti fossero superati per più di un inquinante, è indifferente che tale superamento si verifichi nel corso di una stessa prova o nel corso di prove diverse.
- 2.2.1.1.4. Il numero di prove prescritte al punto 2.2.1.1.3 è ridotto qualora si verifichino le condizioni definite qui appresso, ove il termine V_1 indica il risultato della prima prova e V_2 il risultato della seconda prova per ciascuno degli inquinanti di cui al punto 2.2.1.1.3.
- 2.2.1.1.4.1. È necessaria un'unica prova se, per tutti gli inquinanti considerati, si ottiene $V_1 \leq 0,70 L$.
- 2.2.1.1.4.2. Sono necessarie soltanto due prove se, per tutti gli inquinanti considerati, si ottiene $V_1 \leq 0,85 L$ ma, per almeno uno di detti inquinanti si ottiene $V_1 > 0,70 L$. Inoltre, per ciascuno degli inquinanti considerati, V_2 dovrà essere tale da ottenere $V_1 + V_2 < 1,70 L$ e $V_2 < L$.
- 2.2.1.2. **Prova di tipo II** (controllo delle emissioni di monossido di carbonio e di idrocarburi incombusti con motore al minimo).
- 2.2.1.2.1. Devono essere registrate per la durata di un minuto le masse di monossido di carbonio e di idrocarburi incombusti emesse con il motore al minimo.
- 2.2.1.2.2. La prova è eseguita con il procedimento descritto nell'appendice 2.

3. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

- 3.1. Per il controllo della conformità della produzione si applicano le disposizioni previste al paragrafo 1 dell'allegato VI della direttiva 92/61/CEE del Consiglio, del 30 giugno 1992, relativa all'omologazione dei veicoli a motore a due o a tre ruote.
- 3.1.1. Tuttavia, per il controllo della conformità per quanto concerne la prova di tipo I, si procede come segue:
- 3.1.1.1. prelevare un veicolo dalla linea di produzione e sottoporlo alla prova descritta al punto 2.2.1.1 del presente allegato. I valori limite specificati sono quelli della tabella del punto 2.2.1.1.3.
- 3.1.2. Se il veicolo prelevato dalla linea di produzione non soddisfa le prescrizioni del precedente punto 3.1.1, il costruttore può chiedere che si eseguano delle misure su un campione di veicoli prelevati dalla linea di produzione e comprendenti il veicolo inizialmente prelevato. Il costruttore stabilisce la dimensione n del campione. Viene così determinata, per le emissioni di monossido di carbonio e le emissioni totali di idrocarburi e ossidi di azoto, la media aritmetica \bar{x} dei risultati ottenuti col campione e lo scarto tipo S del campione.

Si ritiene che la produzione della serie sia conforme se soddisfa la seguente condizione:

$$\bar{x} + k \cdot S \leq L \text{ (}^1\text{)}$$

dove

L: Valore limite prescritto conformemente al punto 2.2.1.1.3 per le emissioni di monossido di carbonio e per le emissioni totali di idrocarburi e ossidi di azoto;

k: fattore statistico in funzione di n e indicato nella 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 $n \geq 20$ si prende $k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$

4. ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE

4.1. Tipi di veicoli con masse di riferimento diverse

L'omologazione può essere estesa a tipi di veicoli che si differenziano dal tipo omologato soltanto per la massa di riferimento, nella misura in cui la massa di riferimento del tipo di veicolo per il quale è richiesta l'estensione dell'omologazione comporta unicamente l'applicazione degli equivalenti di inerzia inferiori o superiori più vicini.

4.2. Tipi di veicoli muniti di rapportatura totale diversa

4.2.1. L'omologazione rilasciata per un tipo di veicolo può essere estesa, alle seguenti condizioni, a tipi di veicoli che si differenziano dal tipo omologato soltanto per la rapportatura totale.

4.2.1.1. Per ciascuna marcia utilizzata per la prova di tipo I deve essere determinato il rapporto:

$$E = \frac{V_2 - V_1}{V_1}$$

in cui V_1 e V_2 significano la velocità corrispondente a un regime del motore di 1 000 giri/minuto, rispettivamente, del tipo di veicolo omologato e del tipo di veicolo per il quale è richiesta l'estensione.

$$\text{(}^1\text{)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$S^2 = \frac{i-1}{n}$$

dove x_i è uno qualsiasi dei singoli risultati ottenuti con il campione n e

$$\sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{x} = \frac{i-1}{n}$$

- 4.2.2. Se per ciascuna marcia si dà un rapporto $E \leq 8\%$, l'estensione deve essere concessa senza che vengano ripetute le prove di tipo I.
- 4.2.3. Se almeno per una marcia si ha un rapporto $E > 8\%$ e se per ogni marcia si ha un rapporto $E \leq 13\%$, le prove di tipo I devono essere ripetute; tuttavia esse possono essere effettuate in un laboratorio a scelta del costruttore, con consenso dell'autorità competente per l'omologazione. Il verbale di prova deve essere trasmesso al servizio tecnico.
- 4.3. **Tipi di veicoli con diverse masse di riferimento e diversa rapportatura totale**
L'omologazione rilasciata per un tipo di veicolo può essere estesa a tipi di veicoli che si differenziano dal tipo omologato soltanto per la massa di riferimento e la rapportatura totale, qualora siano soddisfatti i requisiti dei punti 4.1 e 4.2.
- 4.4. **Ciclomotori a tre ruote e quadricicli leggeri**
L'omologazione concessa per un tipo di ciclomotore a due ruote può essere estesa a ciclomotori a tre ruote e a quadricicli leggeri se questi sono muniti di un motore e di un dispositivo di scarico identici e se presentano una trasmissione identica o una trasmissione che differisce solo per la rapportatura totale, nella misura in cui la massa di riferimento del tipo di veicolo per il quale è richiesta l'estensione dell'omologazione comporta unicamente l'applicazione degli equivalenti di inerzia inferiori o superiori più vicini.
- 4.5. Le omologazioni concessi conformemente ai punti da 4.1 a 4.4 non possono essere soggette a ulteriori estensioni.
-

Appendice 1

Prova di tipo I

(Controllo delle emissioni medie di inquinanti gassosi in zona urbana a traffico denso)

1. INTRODUZIONE

La presente appendice descrive il metodo da seguire per la prova di tipo I definita al punto 2.2.1.1 dell'allegato I.

2. CICLI DI FUNZIONAMENTO SUL BANCO DINAMOMETRICO A RULLI

2.1. Descrizione del ciclo

Il ciclo di funzionamento sul dinamometrico a rulli è indicato nella tabella qui appresso e rappresentato nel grafico della sottoappendice 1.

Ciclo di funzionamento sul banco dinamometrico a rulli

Fase n.	Tipo di funzionamento	Accelerazione (m/s^2)	Velocità (km/h)	Durata (s)	Durata totale (s)
1	Minimo	—	—	8	8
2	Accelerazione	a tutto gas	0—max	57	—
3	Velocità costante	a tutto gas	max		—
4	Decelerazione	-0,56	max—20		65
5	Velocità costante	—	20	36	101
6	Decelerazione	-0,93	20—0	6	107
7	Minimo	—	—	5	112

2.2. Condizioni generali per l'esecuzione del ciclo

Occorre dapprima effettuare eventuali cicli di prova preliminari per determinare il miglior metodo d'azionamento dei comandi dell'acceleratore e, all'occorrenza, del cambio e del freno.

2.3. Uso del cambio

Il cambio viene utilizzato con le modalità eventualmente prescritte dal costruttore; in mancanza di istruzioni si applicano le seguenti regole:

2.3.1. Cambio manuale

Alla velocità costante di 20 km/h, il regime del motore è compreso, per quanto possibile, tra il 50 ed il 90 % del regime di potenza massima. Se tale velocità può essere raggiunta con due o più marce, si usa la marcia più alta.

Durante l'accelerazione, la prova del ciclomotore deve essere eseguita con la marcia che consente l'accelerazione massima. Se innesta una marcia superiore al più tardi quando il regime del motore raggiunge il 110 % del regime di potenza massima. Durante la decelerazione, si innesta la marcia inferiore prima che il motore cominci a vibrare e, al più tardi, quando il regime del motore è sceso al 30 % del regime di potenza massima. Durante la decelerazione non si deve innestare la prima marcia.

2.3.2. Cambio automatico e convertitore di coppia

Si utilizza la posizione di marcia.

2.4. **Tolleranze**

2.4.1. Si tollera uno scarto di ± 1 km/h rispetto alla velocità teorica nel corso di tutte le fasi.

Ai cambiamenti di fase, si accettano scarti superiori alle suddette tolleranze a condizione che la loro durata non superi mai 0,5 s.

Se il ciclomotore decelera più rapidamente del previsto senza che si usino i freni, ci si attiene alle prescrizioni del punto 6.2.6.3.

2.4.2. È ammessa una tolleranza di $\pm 0,5$ s sulle durate teoriche.

2.4.3. Le tolleranze di velocità e tempo sono combinate come indicato nella sottoappendice 1.

3. **CICLOMOTORE E CARBURANTE**3.1. **Ciclomotore di prova**

3.1.1. Il ciclomotore deve essere in buone condizioni meccaniche. Esso deve essere rodato ed aver percorso almeno 250 km prima della prova.

3.1.2. Il dispositivo di scarico non deve presentare perdite tali da ridurre la quantità dei gas raccolti, che deve essere quella uscente dal motore.

3.1.3. Può essere verificata l'ermeticità del sistema di aspirazione per accertare che la carburazione non sia alterata da un'entrata d'aria accidentale.

3.1.4. Il motore e i comandi del ciclomotore sono regolati come previste dal costruttore. Ciò si applica in particolare alle regolazioni del minimo (numero di giri e tenore di monossido di carbonio del gas di scarico) del dispositivo di avviamento automatico e del sistema di epurazione del gas di scarico.

3.1.5. Il laboratorio può verificare che il ciclomotore abbia prestazioni conformi alle specifiche del costruttore e che sia utilizzabile per la guida normale ed, in particolare, sia in grado di partire sia a freddo che a caldo e di mantenere il minimo senza fermarsi.

3.2. **Carburante**

Va usato per la prova il carburante di riferimento, le cui caratteristiche sono specificate nell'allegato IV. Se il motore è lubrificato con miscela, la qualità e il dosaggio dell'olio aggiunto al carburante di riferimento devono essere conformi alla raccomandazioni del costruttore.

4. **APPARECCHIATURA DI PROVA**4.1. **Banco dinamometrico a rulli**

Il banco dinamometrico a rulli deve presentare le seguenti caratteristiche principali:

— equazione della curva di assorbimento di potenza: il banco deve consentire di riprodurre, con una tolleranza di $\pm 15\%$, a partire dalla velocità iniziale di 12 km/h, la potenza sviluppata su strada dal motore quando il ciclomotore circola su tratto piano e con velocità del vento praticamente nulla.

In caso contrario, la potenza assorbita dai freni e dagli attriti interni del banco (P_A) deve essere pari a:

per una velocità $0 < V \leq 12$ km/h:

$$0 \leq P_A \leq kV^3_{12} + 5\% kV^3_{12} + 5\% P_{V50} \text{ (}^1\text{)}$$

per una velocità $V > 12$ km/h:

$$P_A = kV^3 \pm 5\% kV^3 \pm 5\% P_{V50} \text{ (}^1\text{)}$$

senza assumere un valore negativo; (il metodo di taratura è conforme alle disposizioni della sottoappendice 4)

(¹) Per un rullo semplice con diametro di 400 mm.

- inerzia di base: 100 kg
- inerzie addizionali⁽¹⁾: di 10 in 10 kg
- il rullo è munito di un contagiri azzerabile, che consente di misurare la distanza effettiva percorsa.

4.2. Sistema di raccolta dei gas

Il sistema di raccolta dei gas è costituito dai seguenti elementi (vedasi sottoappendici 2 e 3):

- 4.2.1. un dispositivo per la raccolta di tutti i gas di scarico prodotti durante la prova mantenendo la pressione atmosferica al o ai tubi di scarico del ciclomotore;
- 4.2.2. un tubo di raccordo che collega il sistema di raccolta dei gas di scarico e il sistema di prelievo degli stessi.
Detto tubo ed il dispositivo di raccolta sono di acciaio inossidabile oppure di altro materiale che non alteri la composizione dei gas raccolti e che resista alla loro temperatura;
- 4.2.3. un aspiratore dei gas diluiti. Detto dispositivo deve fornire una portata costante e sufficiente a garantire l'aspirazione totale dei gas di scarico;
- 4.2.4. una sonda, fissata all'altezza del dispositivo di raccolta del gas che consenta di raccogliere, tramite una pompa, un filtro ed un flussometro, un campione a flusso costante dell'aria di diluizione durante l'intera prova;
- 4.2.5. una sonda diretta a monte del flusso di gas diluiti, che consenta di prelevare, tramite, all'occorrenza, un filtro, un flussometro ed una pompa, un campione a flusso costante della miscela per l'intera durata della prova. La portata minima del flusso di gas nei due sistemi di prelievo suddetti deve essere di almeno 150 l/h;
- 4.2.6. valvole a tre vie nei suddetti circuiti di prelievo che dirigono i flussi dei campioni sia verso l'esterno sia verso i rispettivi sacchi di prelievo durante l'intera prova;
- 4.2.7. dei sacchi di prelievo stagni che raccolgono l'aria di diluizione e la miscela di gas diluiti, inerti agli inquinanti in questione e di capacità sufficiente per non ostacolare il normale flusso dei campioni. Detti sacchi devono essere muniti di chiusura automatica e poter essere fissati rapidamente ed ermeticamente sia sul circuito di prelievo sia su quello di analisi a fine prova;
- 4.2.8. deve essere previsto un metodo per misurare il volume totale dei gas diluiti che attraversano il dispositivo di prelievo durante la prova.

4.3. Apparecchiatura di analisi

- 4.3.1. La sonda di prelievo può essere costituita da un tubo di prelievo che sbocca nei sacchi di raccolta o da un tubo di scarico dei sacchi. Detta sonda deve essere di acciaio inossidabile oppure di un materiale che non alteri la composizione del gas. La sonda di prelievo ed il tubo di raccordo all'analizzatore devono essere a temperatura ambiente.
- 4.3.2. Gli analizzatori sono dei seguenti tipi:
 - non dispersivo ad assorbimento nell'infrarosso per il monossido di carbonio;
 - a ionizzazione di fiamma per gli idrocarburi;
 - a chemiluminescenza per gli ossidi di azoto.

4.4. Accuratezza degli apparecchi e delle misurazioni

- 4.4.1. Dato che il freno è tarato mediante una prova separata (punto 5.1), non è necessario indicare l'accuratezza del banco dinamometrico a rulli. L'inerzia totale delle masse rotanti, compresa quella del rullo e del rotore del freno (punto 4.1), è misurata con un'approssimazione di ± 5 kg.
- 4.4.2. La distanza percorsa dal ciclomotore si determina in base al numero di giri eseguiti dal rullo con un'approssimazione di ± 10 m.

⁽¹⁾ Queste masse addizionali possono essere eventualmente sostituite da un dispositivo elettronico purché sia dimostrata l'equivalenza dei risultati.

- 4.4.3. La velocità del ciclomotore si determina in base alla velocità di rotazione dei rulli con un'approssimazione di ± 1 km/h per velocità superiori a 10 km/h.
- 4.4.4. La temperatura ambiente è misurata con un'approssimazione di ± 2 °C.
- 4.4.5. La pressione atmosferica è misurata con un'approssimazione di $\pm 0,2$ kPa.
- 4.4.6. L'umidità relativa dell'aria ambiente è misurata con un'approssimazione di ± 5 %.
- 4.4.7. L'accuratezza richiesta per il tenore dei vari inquinanti, senza tener conto dell'accuratezza dei gas di taratura, è di ± 3 %. Il tempo di risposta totale del circuito d'analisi deve essere inferiore ad 1 minuto.
- 4.4.8. Il tenore dei gas di taratura non deve scostarsi di oltre ± 2 % dai rispettivi valori di riferimento. Il diluente è l'azoto per il monossido di carbonio e gli ossidi d'azoto e l'aria per gli idrocarburi (propano).
- 4.4.9. La velocità dell'aria di raffreddamento è misurata con un'approssimazione di ± 5 km/h.
- 4.4.10. La tolleranza ammessa sulla durata dei cicli e delle operazioni di prelievo dei gas è di ± 1 s. Questi tempi sono misurati con un'accuratezza di 0,1 s.
- 4.4.11. Il volume totale dei gas diluiti è misurato con un'approssimazione di ± 3 %.
- 4.4.12. Il flusso totale ed il flusso di prelievo devono essere costanti con un'approssimazione di ± 5 %.

5. PREPARAZIONE DELLA PROVA

5.1. Regolazione del freno

Il freno è regolato in modo che la velocità del ciclomotore sul banco, a tutto gas, sia pari alla velocità massima che può essere raggiunta su strada, con una tolleranza di ± 1 km/h. Questa velocità massima non deve scostarsi di oltre ± 2 km/h dalla velocità massima nominale indicata dal costruttore. Se il ciclomotore è munito di un dispositivo di regolazione della velocità massima su strada si deve tener conto dell'effetto di tale dispositivo.

Il freno può essere regolato con un altro metodo se il costruttore ne dimostra l'equivalenza.

5.2. Adattamento delle inerzie equivalenti alle inerzie di traslazione del ciclomotore

Il o i volani d'inerzia sono regolati in modo da ottenere un'inerzia totale delle masse ruotanti corrispondente alla massa di riferimento del ciclomotore, conformemente ai limiti indicati nella tabella qui appresso:

Massa di riferimento del ciclomotore RM (kg)	Inerzie equivalenti (kg)
RM \leq 105	100
105 < RM \leq 115	110
115 < RM \leq 125	120
125 < RM \leq 135	130
135 < RM \leq 145	140
145 < RM \leq 165	150
165 < RM \leq 185	170
185 < RM \leq 205	190
205 < RM \leq 225	210
225 < RM \leq 245	230
245 < RM \leq 270	260
270 < RM \leq 300	280
300 < RM \leq 330	310
330 < RM \leq 360	340
360 < RM \leq 395	380
395 < RM \leq 435	410
435 < RM \leq 475	—

5.3. Raffreddamento del ciclomotore

5.3.1. Durante la prova viene posto un dispositivo di ventilazione dinanzi al ciclomotore in modo da dirigere il flusso d'aria di raffreddamento sul motore. La velocità del flusso d'aria deve essere di 25 ± 5 km/h. La bocchetta di mandata del ventilatore deve avere una sezione di almeno $0,2 \text{ m}^2$, il suo piano deve essere perpendicolare all'asse longitudinale del ciclomotore e situato ad una distanza compresa fra 30 e 45 cm davanti alla ruota anteriore. Il dispositivo di misurazione della velocità lineare dell'aria di ventilazione è posto al centro del flusso a 20 cm dalla bocchetta di mandata dell'aria. La velocità dell'aria deve essere per quanto possibile costante sull'intera sezione della bocchetta di mandata.

5.3.2. Il raffreddamento del ciclomotore può essere realizzato anche con un altro metodo descritto qui appresso. Si dirige un flusso d'aria a velocità variabile sul ciclomotore. La regolazione del ventilatore deve essere tale che, per il funzionamento tra 10 e 45 km/h compresi, la velocità lineare dall'aria alla bocchetta di mandata del ventilatore sia pari alla velocità equivalente del rullo con un'approssimazione di ± 5 km/h. Per velocità equivalenti del rullo inferiori a 10 km/h, la velocità dell'aria di ventilazione può essere nulla. La bocchetta di mandata del ventilatore deve avere una sezione di almeno $0,2 \text{ m}^2$ ed il suo bordo inferiore deve essere situato ad un'altezza dal suolo compresa fra 15 e 20 cm. Il piano della bocchetta di mandata deve essere perpendicolare all'asse longitudinale del ciclomotore e situato ad una distanza compresa fra 30 e 45 cm davanti alla ruota anteriore.

5.4. Condizionamento del ciclomotore

5.4.1. Immediatamente prima di iniziare il primo ciclo di prova si eseguono con il ciclomotore quattro cicli di prova consecutivi di 112 s ciascuno per riscaldare il motore.

5.4.2. La pressione dei pneumatici è quella raccomandata dal costruttore per condizioni normali di impiego su strada. Se però il diametro del rullo è inferiore a 500 mm, la pressione dei pneumatici può essere aumentata del 30-50 %.

5.4.3. Carico sulla ruota motrice: il carico sulla ruota motrice è uguale, con un'approssimazione di ± 3 kg, a quello di un ciclomotore in condizioni normali di impiego su strada, con un conducente del peso di $75 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$ ed in posizione eretta.

5.5. Controllo della contropressione

5.5.1. Nel corso delle prove preliminari si verifica che la contropressione creata dal dispositivo di prelievo non si scosti di oltre $\pm 0,75$ kPa dalla pressione atmosferica.

5.6. Regolazione dell'apparecchiatura di analisi

5.6.1. Taratura degli analizzatori

Inviare nell'analizzatore, tramite il flussometro ed il manometro montati su ciascuna bombola, la quantità di gas alla pressione indicata, compatibile con il buon funzionamento dell'apparecchiatura. Regolare l'apparecchio in modo che indichi quale valore stabilizzato il valore indicato sulla bombola del gas di taratura. Tracciare, a partire dalla regolazione ottenuta con la bombola a livello massimo, la curva delle deviazioni dell'apparecchio in funzione del contenuto delle varie bombole di gas di taratura utilizzate.

5.6.2. Risposta globale dell'apparecchiatura

Inviare all'estremità della sonda di prelievo il gas della bombola a livello massimo. Verificare che il valore indicato corrispondente alla deviazione massima sia raggiunto in meno di 1 minuto. Se detto valore non è raggiunto, controllare il circuito d'analisi da un capo all'altro per individuare le fughe.

6. PROCEDIMENTO PER LE PROVE SUL BANCO**6.1. Condizioni particolari di esecuzione del ciclo**

6.1.1. La temperatura del locale del banco dinamometrico a rulli deve essere compresa tra 20 e 30 °C per tutte la durata della prova.

6.1.2. Il ciclomotore deve essere per quanto possibile orizzontale in modo da evitare qualsiasi ripartizione anomala del carburante o dell'olio del motore.

6.1.3. Durante la prova si registra la velocità in funzione del tempo per controllare la validità dei cicli eseguiti.

6.2. Avviamento del motore

6.2.1. Dopo aver eseguito le operazioni preliminari sull'apparecchiatura di raccolta, di diluzione, di analisi e di misurazione del gas (vedasi punto 7.1 qui appresso), si mette in moto il motore usando i dispositivi previsti a tal fine: starter, valvola di avviamento, ecc. conformemente alle istruzioni del costruttore.

- 6.2.2. L'inizio del primo ciclo coincide con l'inizio del prelievo dei campioni e della misurazione del flusso nell'aspiratore.
- 6.2.3. *Minimo*
- 6.2.3.1. Cambio manuale
- Per poter effettuare normalmente le accelerazioni, si inserisce la prima marcia del ciclomotore con frizione disinnestata nei 5 secondi precedenti l'inizio dell'accelerazione successiva al minimo considerato.
- 6.2.3.2. Cambio automatico e convertitore di coppia
- Il selettore di velocità è inserito all'inizio della prova. Se esistono due posizioni «città» e «strada» si utilizza la posizione «strada».
- 6.2.4. *Accelerazioni*
- Dopo la fine di ciascuna fase di minimo, si esegue la fase di accelerazione azionando al massimo il comando del gas e all'occorrenza usando il cambio in modo da raggiungere il più rapidamente possibile la velocità massima.
- 6.2.5. *Velocità costante*
- La fase a velocità costante massima è eseguita mantenendo il comando del gas nella sua posizione massima fino a raggiungere la successiva fase di decelerazione. Durante la fase a velocità costante di 20 km/h si mantiene possibilmente fissa la posizione del comando del gas.
- 6.2.6. *Decelerazioni*
- 6.2.6.1. Tutte le decelerazioni sono eseguite chiudendo totalmente il comando del gas con frizione innestata. Il disinnesto manuale del motore è eseguito alla velocità di 10 km/h senza toccare il settore manuale del cambio.
- 6.2.6.2. Se la decelerazione è più debole di quella prevista per la fase corrispondente, si utilizzano i freni del ciclomotore per rispettare il ciclo.
- 6.2.6.3. Se la decelerazione è più forte di quella prevista per la fase corrispondente, si ristabilisce la concordanza con il ciclo teorico mediante un periodo di minimo collegato con la fase di minimo successiva. In tal caso non si applica il punto 2.4.3.
- 6.2.6.4. Al termine della seconda fase di decelerazione (arresto del ciclomotore sul rullo), il cambio viene passato in folle e la frizione è innestata.
7. PROCEDIMENTO DI PRELIEVO E DI ANALISI
- 7.1. *Prelievo*
- 7.1.1. Il prelievo comincia all'inizio della prova, come indicato al punto 6.2.2.
- 7.1.2. Chiudere i sacchi ermeticamente appena sono pieni.
- 7.1.3. Al termine dell'ultimo ciclo, chiudere il sistema di raccolta dei gas diluiti e dell'aria di diluizione ed i gas prodotti dal motore sono evacuati nell'atmosfera.
- 7.2. *Analisi*
- 7.2.1. Analizzare i gas contenuti in ciascun sacco al più presto possibile, comunque non oltre 20 minuti dall'inizio del loro riempimento.
- 7.2.2. Se la sonda di prelievo non viene lasciata nei sacchi, evitare che l'aria entri in questi ultimi all'introduzione della sonda o che dei gas sfuggano al momento della sua estrazione.
- 7.2.3. L'analizzatore deve indicare un valore stabilizzato entro 1 minuto dal suo collegamento al sacco.
- 7.2.4. Determinare le concentrazioni di HC, CO e NO_x nei campioni di gas di scarico diluiti e nei sacchi di raccolta dell'aria di diluizione a partire dai valori indicati o registrati dall'apparecchio di misura ed applicando le opportune curve di taratura.

7.2.5. Il valore preso in considerazione per il tenore di ciascuno dei gas inquinanti nei gas analizzati è quello letto dopo che l'apparecchio di misurazione si è stabilizzato.

8. DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI GASSOSI

8.1. La massa di monossido di carbonio emessa durante la prova è determinata con la seguente formula:

$$CO_M = \frac{1}{S} \cdot V \cdot d_{CO} \cdot \frac{CO_c}{10^6}$$

dove

8.1.1. CO_M è la massa di monossido di carbonio emesso durante la prova in g/km;

8.1.2. S è la distanza effettivamente percorsa, ottenuta moltiplicando il numero di giri letti sul contagiri totalizzatore per la circonferenza del rullo. Questa distanza è espressa in km;

8.1.3. d_{CO} è la densità di monossido di carbonio alla temperatura di 0 °C e alla pressione di 101,33 kPa (vale a dire 1,250 kg/m³);

8.1.4. CO_c è la concentrazione volumetrica, espressa in p.p.m. di ossido di carbonio nei gas diluiti, corretta per tener conto dell'inquinamento dell'aria di diluizione:

$$CO_c = CO_e - CO_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

dove

8.1.4.1. CO_e è la concentrazione di monossido di carbonio misurata in p.p.m. nel campione di gas diluiti raccolto nel sacco S_a ;

8.1.4.2. CO_d è la concentrazione di monossido di carbonio misurata in p.p.m. nel campione di aria di diluizione accumulato nel sacco S_b ;

8.1.4.3. DF è il coefficiente definito al punto 8.4 qui appresso;

8.1.5. V è il volume totale, espresso in m³/prova, di gas diluiti alla temperatura di riferimento di 0 °C (273 °K) e alla pressione di riferimento di 101,33 kPa:

$$V = V_0 \cdot \frac{N (P_a - P_i) \cdot 273}{101,33 \cdot (T_p + 273)}$$

dove

8.1.5.1. V_0 è il volume di gas trasferito dalla pompa P_1 in una rotazione, espresso in m³/giro. Detto volume è funzione delle diverse pressioni tra le sezioni di aspirazione e di mandata della pompa stessa;

8.1.5.2. N è il numero di rotazioni eseguite dalla pompa P_1 durante i quattro cicli della prova;

8.1.5.3. P_a è la pressione ambiente espressa in kPa;

8.1.5.4. P_i è il valore medio della depressione nella sezione di aspirazione della pompa P_1 durante l'esecuzione dei quattro cicli, espressa in kPa;

8.1.5.5. T_p è il valore della temperatura dei gas diluiti misurata nella sezione di aspirazione della pompa P_1 durante l'esecuzione dei quattro cicli.

8.2. La massa di idrocarburi incombusti emessa dallo scarico del veicolo nel corso della prova è calcolata con la seguente formula:

$$HC_M = \frac{1}{S} \cdot V \cdot d_{HC} \cdot \frac{HC_c}{10^6}$$

dove

- 8.2.1. HC_M è la massa di idrocarburi emessi durante la prova in g/km;
- 8.2.2. S è la distanza definita al punto 8.1.2;
- 8.2.3. d_{HC} è la densità degli idrocarburi alla temperatura di 0 °C ed alla pressione di 101,33 kPa (per un rapporto medio carbonio/idrogeno di 1:1,85) (pari a 0,619 kg/m³);
- 8.2.4. HC_c è la concentrazione dei gas diluiti espressa in p.p.m. di carbonio equivalente (ad esempio la concentrazione di propano moltiplicata per 3), corretta per tener conto dell'aria di diluizione:

$$HC_c = HC_e - HC_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

dove

- 8.2.4.1. HC_e è la concentrazione di idrocarburi espressa in p.p.m. di carbonio equivalente nel campione di gas diluiti raccolti nel sacco S_a ;
- 8.2.4.2. HC_d è la concentrazione di idrocarburi espressa in p.p.m. di carbonio equivalente nel campione di aria di diluizione raccolta nel sacco S_b ;
- 8.2.4.3. DF è il coefficiente definito al punto 8.4;
- 8.2.5. V è il volume totale (vedasi punto 8.1.5).
- 8.3. La massa degli ossidi di azoto emessa attraverso lo scarico del ciclomotore nel corso della prova deve essere calcolata con la seguente formula:

$$NO_{xM} = \frac{1}{S} \cdot V \cdot d_{NO_2} \cdot \frac{NO_{xc} \cdot K_h}{10^6}$$

dove

- 8.3.1. NO_{xM} è la massa degli ossidi di azoto emessi nel corso della prova, espressa in g/km;
- 8.3.2. S è la distanza definita al punto 8.1.2;
- 8.3.3. d_{NO_2} è la densità degli ossidi di azoto nei gas di scarico, espressi in equivalente di biossido di azoto, alla temperatura di 0 °C ed alla pressione di 101,33 kPa (vale a dire 2,05 kg/m³);
- 8.3.4. NO_{xc} è la concentrazione di ossido di azoto nei gas diluiti espressa in p.p.m. e corretta per tener conto dell'aria di diluizione:

$$NO_{xc} = NO_{xe} - NO_{xd} \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

dove

- 8.3.4.1. NO_{xe} è la concentrazione degli ossidi di azoto espressa in p.p.m. nel campione di gas diluiti raccolto nel sacco S_a ;
- 8.3.4.2. NO_{xd} è la concentrazione degli ossidi di azoto espressa in p.p.m. nel campione di aria di diluizione accumulato nel sacco S_b ;
- 8.3.4.3. DF è il coefficiente definito al punto 8.4 qui appresso;
- 8.3.5. K_h è il fattore di correzione per l'umidità

$$K_h = \frac{1}{1 - 0,0329 (H - 10,7)}$$

dove

8.3.5.1. H è l'umidità assoluta in grammi di acqua per kg di aria secca

$$H = \frac{6,2111 \cdot U \cdot P_d}{P_a - P_d} \frac{U}{100} \text{ (g/kg)}$$

dove

8.3.5.1.1. U è il grado di umidità espresso percentualmente;

8.3.5.1.2. P_d è la pressione di vapore acqueo saturo alla temperatura di prova in kPa;

8.3.5.1.3. P_a è la pressione atmosferica in kPa.

8.4. DF è un coefficiente espresso dalla formula:

$$DF = \frac{14,5}{CO_2 + 0,5 CO + HC}$$

dove

8.4.1. CO, CO₂ e HC sono concentrazioni di monossido di carbonio, di anidride carbonica e di idrocarburi, espresse in percentuale, nel campione di gas diluiti contenuto nel sacco S₁.

9. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati sono espressi in g/km:

HC in g/km = HC massa/S

CO in g/km = CO massa/S

NO_x in g/km = NO_x massa/S

dove

HC massa: vedi definizione al punto 8.2

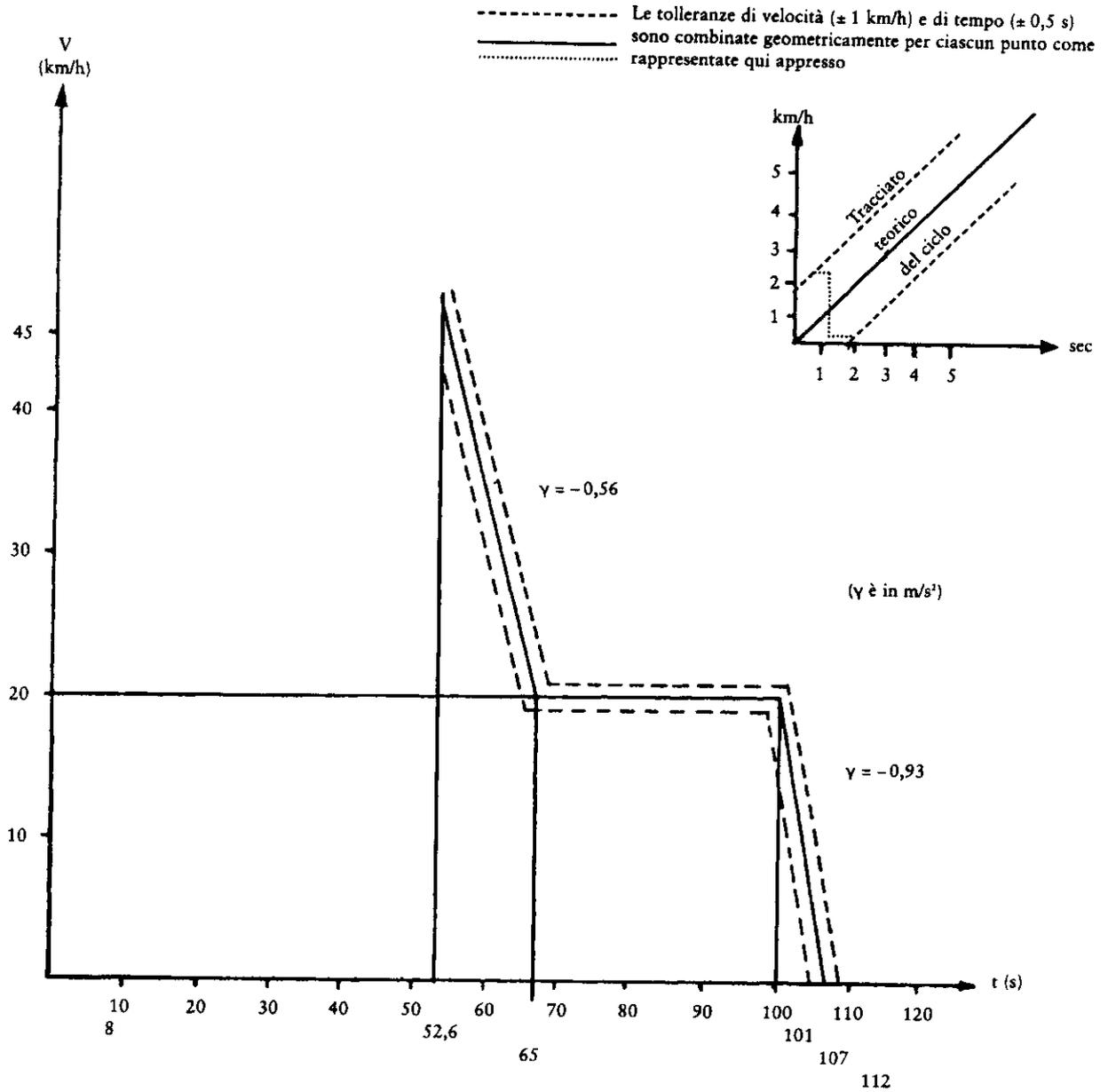
CO massa: vedi definizione al punto 8.1

NO_x massa: vedi definizione al punto 8.3

S: distanza effettivamente percorsa dal ciclomotore durante la prova.

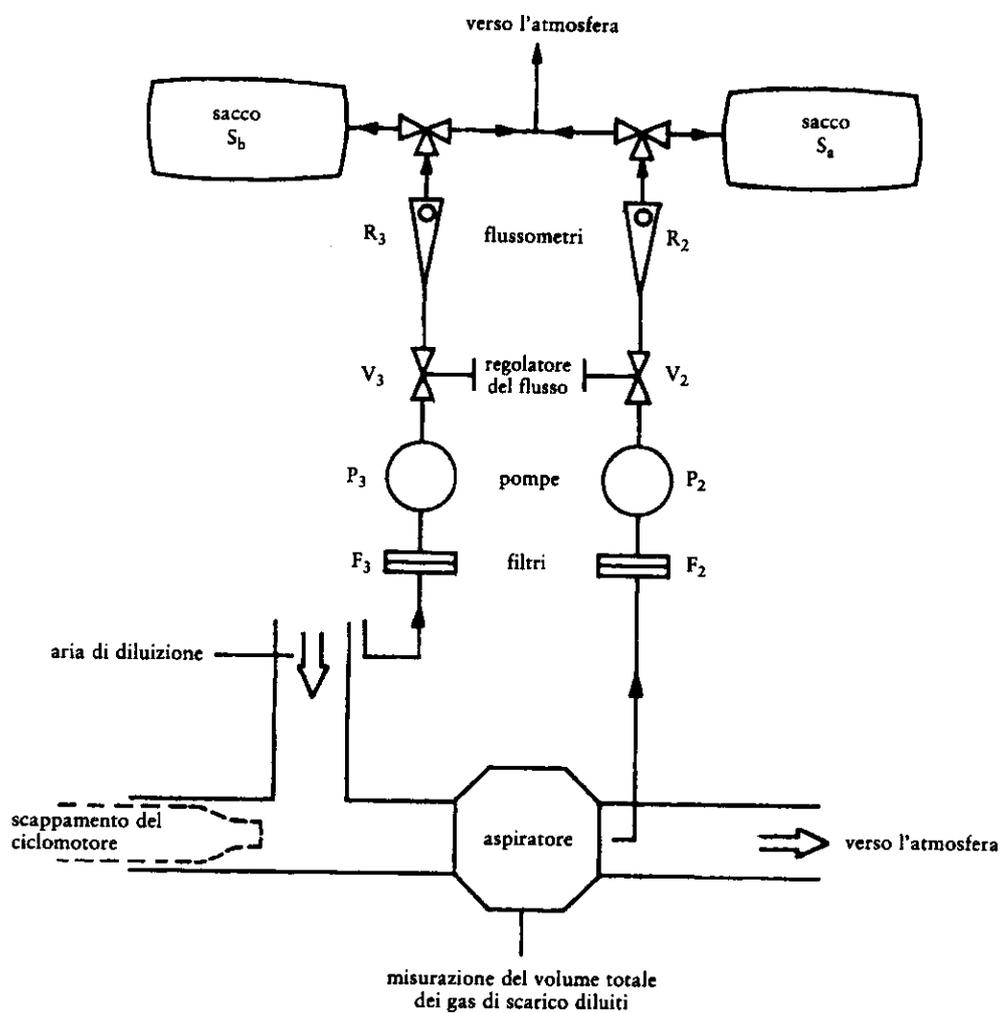
Sottoappendice 1

Ciclo di funzionamento sul banco dinamometrico a rulli (prova di tipo I)



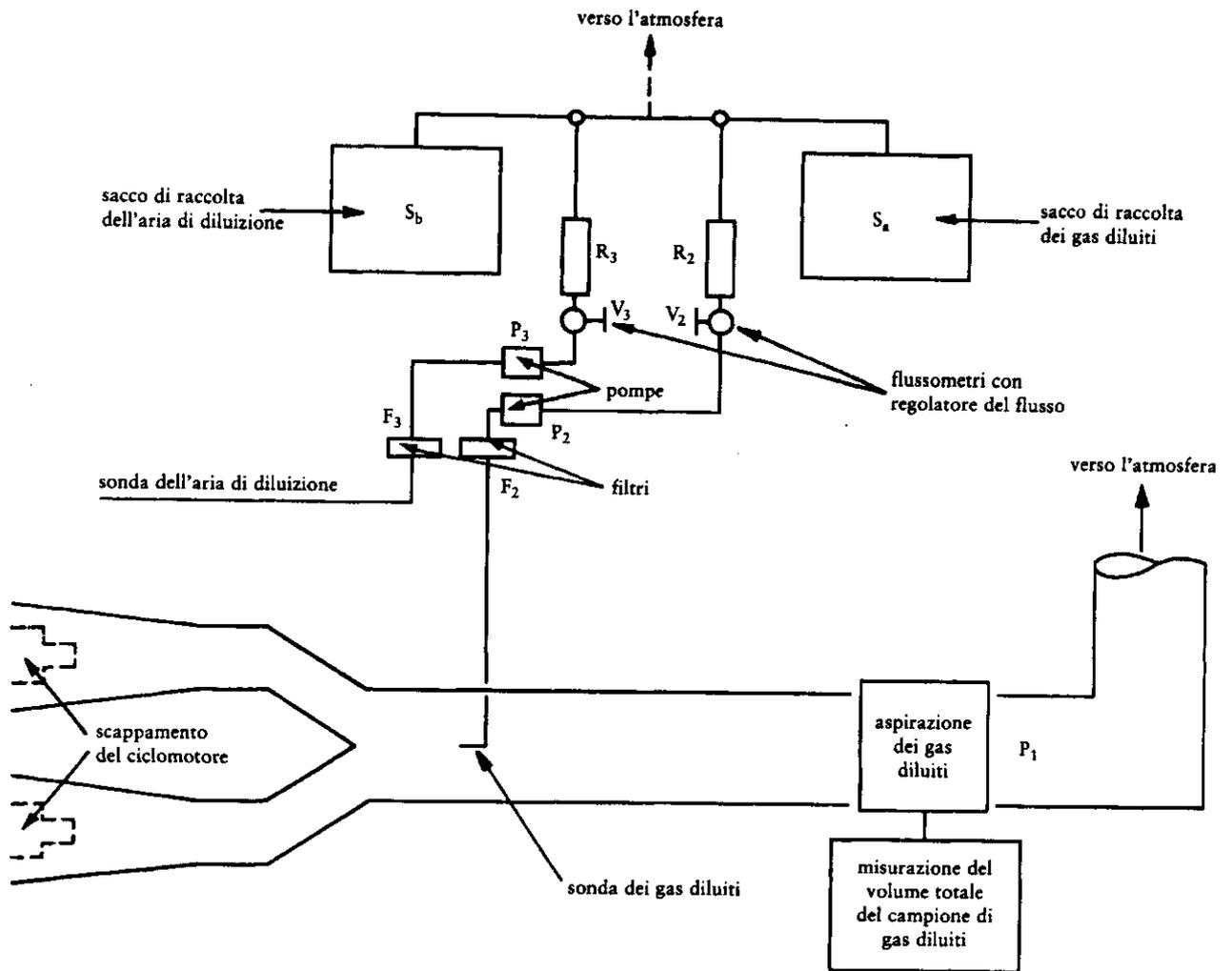
Sottoappendice 2

Esempio n. 1 di sistema di raccolta dei gas di scarico



Sottoappendice 3

Esempio n. 2 di sistema di raccolta dei gas di scarico



Sottoappendice 4

Metodo di taratura del banco dinamometrico a rulli

1. OGGETTO

La presente sottoappendice descrive il metodo da applicare per verificare che la curva della potenza assorbita dal banco dinamometrico a rulli sia conforme alla curva di assorbimento prescritta al punto 4.1 dell'appendice 1.

La potenza assorbita misurata comprende la potenza assorbita per attrito e la potenza assorbita dal freno, ad esclusione della potenza dissipata dall'attrito tra pneumatico e rullo.

2. PRINCIPIO DEL METODO

Questo metodo consente di calcolare la potenza assorbita misurando il tempo di decelerazione del rullo. L'energia cinetica del dispositivo è dissipata dal freno e dagli attriti del banco dinamometrico a rulli. Il metodo non tiene conto delle variazioni degli attriti interni del rullo dovute al peso del ciclomotore.

3. PROCEDIMENTO

3.1. Utilizzare il sistema di simulazione d'inerzia corrispondente alla massa del ciclomotore destinato alla prova.

3.2. Regolare il freno conformemente al punto 5.1 dell'appendice 1.

3.3. Far girare il rullo alla velocità di $v + 10$ km/h.

3.4. Disinnestare il dispositivo utilizzato per far girare il rullo e lasciare che il rullo decelererà liberamente.

3.5. Registrare il tempo impiegato dal rullo per passare dalla velocità di $v + 0,1 v$ alla velocità di $v - 0,1 v$.

3.6. Calcolare la potenza assorbita mediante la seguente formula:

$$P_A = 0,2 \times \frac{Mv^2}{t} \times 10^{-3}$$

dove:

P_A : è la potenza assorbita dal banco dinamometrico a rulli, espressa in kW

M : è l'inerzia equivalente espressa in kg

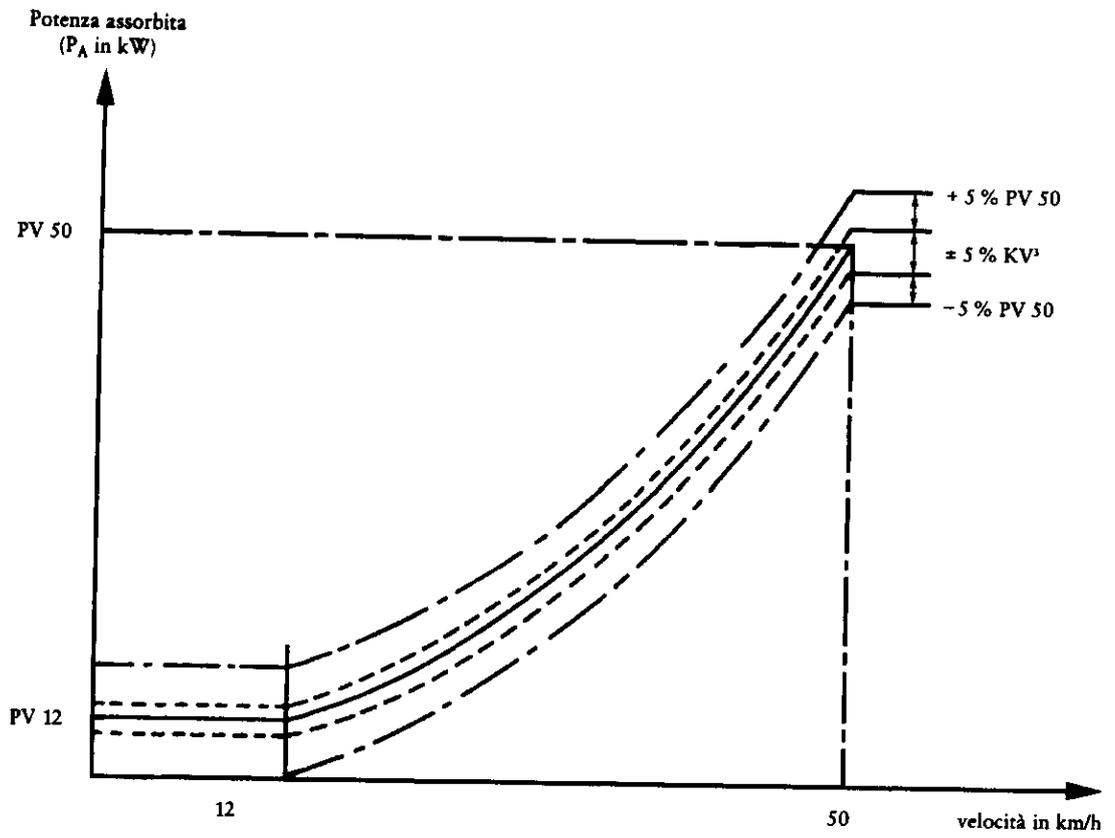
v : è la velocità di prova di cui al punto 3.3 espressa in m/s

t : è il tempo espresso in s impiegato dal rullo per passare da $v + 0,1 v$ a $v - 0,1 v$.

3.7. Ripetere le fasi descritte nei punti da 3.3 a 3.6 per comprendere la gamma di velocità da 10 a 50 km/h, di 10 in 10 km/h.

3.8. Tracciare la curva che rappresenta la potenza assorbita in funzione della velocità.

3.9. Verificare che detta curva rispetti la tolleranza di cui al punto 4.1 dell'appendice 1.



Appendice 2

Prova di tipo II

(Misurazione delle emissioni di monossido di carbonio e di idrocarburi al minimo)

1. **INTRODUZIONE**
Nella presente appendice è descritto il metodo da applicare per la prova di tipo II di cui al punto 2.2.1.2 dell'allegato I.
2. **CONDIZIONI DI MISURAZIONE**
 - 2.1. Il carburante utilizzato è quello descritto al punto 3.2 dell'appendice 1.
 - 2.2. Anche per il lubrificante da utilizzare ci si conforma alle disposizioni del punto 3.2 dell'appendice 1.
 - 2.3. La massa delle emissioni di monossido di carbonio e di idrocarburi è determinata immediatamente dopo la prova del tipo I descritta al punto 2.1 dell'appendice 1 non appena i valori sono stabilizzati e con il motore al minimo.
 - 2.4. Per i ciclomotori muniti di cambio manuale, la prova è eseguita con cambio in folle, a frizione innestata.
 - 2.5. Per i ciclomotori muniti di cambio automatico, la prova è eseguita a frizione innestata ma con la ruota motrice mantenuta immobile.
 - 2.6. Il regime del motore nel corso del periodo di minimo deve essere regolato conformemente alle specificazioni del costruttore.
3. **PRELIEVO ED ANALISI DEI GAS DI SCARICO**
 - 3.1. Le valvole elettromagnetiche vengono poste nella posizione corrispondente all'analisi diretta dei gas di scarico diluiti e dell'aria di diluizione.
 - 3.2. L'analizzatore deve indicare un valore stabile entro un minuto dal suo collegamento alla sonda.
 - 3.3. Le concentrazioni di HC e di CO nel campione di gas di scarico diluiti e nell'aria di diluizione sono determinate a partire dai valori indicati o registrati dall'apparecchio di misurazione applicando le opportune curve di taratura.
 - 3.4. Il valore preso in considerazione per il tenore di ciascuno dei gas inquinanti nei gas analizzati è il valore letto dopo la stabilizzazione dell'apparecchio di misurazione.
4. **CALCOLO DELLA QUANTITÀ DI GAS INQUINANTI EMESSI**
 - 4.1. La massa di monossido di carbonio emessa durante la prova è calcolata con la seguente formula:

$$CO_M = V \cdot d_{CO} \cdot \frac{CO_c}{10^6}$$

dove

 - 4.1.1. CO_M è la massa di monossido di carbonio emessa durante la prova in g/min;
 - 4.1.2. d_{CO} è la densità di monossido di carbonio alla temperatura di 0 °C ed alla pressione di 101,33 kPa (vale a dire 1,250 kg/m³);
 - 4.1.3. CO_c è la concentrazione volumetrica, espressa in p.p.m. di monossido di carbonio, nei gas diluiti, corretta per tener conto dell'inquinamento dell'aria di diluizione:

$$CO_c = CO_e - CO_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

dove

 - 4.1.3.1. CO_e è la concentrazione di monossido di carbonio, misurata in p.p.m., nel campione di gas diluiti;
 - 4.1.3.2. CO_d è la concentrazione di monossido di carbonio, misurata in p.p.m., nel campione di aria di diluizione;
 - 4.1.3.3. DF è il coefficiente definito al punto 4.3 qui appresso;

- 4.1.4. V è il volume totale, espresso in m^3/min , di gas diluiti, alla temperatura di riferimento di 0°C (273 K) e alla pressione di 101,33 kPa:

$$V = V_0 \cdot \frac{N(P_a - P_i) \cdot 273}{101,33 \cdot (T_p + 273)}$$

dove

- 4.1.4.1. V_0 è il volume di gas trasferito dalla pompa P_1 nel corso di una rotazione, espresso in m^3/giro . Detto volume è funzione delle diverse pressioni tra le sezioni di aspirazione e di mandata della pompa stessa;
- 4.1.4.2. N è il numero di rotazioni eseguito dalla pompa P_1 durante la prova al minimo, diviso per il tempo in min;
- 4.1.4.3. P_a è la pressione ambiente espressa in kPa;
- 4.1.4.4. P_i è il valore medio della depressione durante la prova nella sezione di aspirazione della pompa P_1 , espressa in kPa;
- 4.1.4.5. T_p è il valore, durante l'esecuzione dei quattro cicli, della temperatura dei gas diluiti misurato nella sezione di aspirazione della pompa P_1 .

- 4.2. La massa di idrocarburi incombusti emessa dallo scarico del veicolo nel corso della prova è calcolata con la seguente formula:

$$HC_M = \frac{1}{V} \cdot d_{HC} \cdot \frac{HC_c}{10^6}$$

dove

- 4.2.1. HC_M è la massa di idrocarburi emessa nel corso della prova, espressa in g/km;
- 4.2.2. d_{HC} è la densità degli idrocarburi alla temperatura di 0°C ed alla pressione di 101,33 kPa (per un rapporto medio carbonio/idrogeno di 1:1,85) (vale a dire $0,619 \text{ kg}/\text{m}^3$);
- 4.2.3. HC_c è la concentrazione dei gas diluiti, espressa in p.p.m. di carbonio equivalente (ad es.: la concentrazione in propano moltiplicata per 3), corretta per tener conto dell'aria di diluizione:

$$HC_c = HC_e - HC_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

dove

- 4.2.3.1. HC_e è la concentrazione di idrocarburi, espressa in p.p.m. di carbonio equivalente nel campione di gas diluiti;
- 4.2.3.2. HC_d è la concentrazione di idrocarburi, espressa in p.p.m. di carbonio equivalente nel campione d'aria di diluizione;
- 4.2.3.3. DF è il coefficiente definito al punto 4.3 qui appresso;
- 4.2.4. V è il volume totale (vedasi punto 4.1.4).

- 4.3. DF è un coefficiente espresso con la formula:

$$DF = \frac{14,5}{CO_2 + 0,5 CO + HC}$$

dove

- 4.3.1. CO , CO_2 ed HC sono concentrazioni di monossido di carbonio, di biossido di carbonio e di idrocarburi nel campione di gas diluiti, espresse in percentuale.

ALLEGATO II

PRESCRIZIONI RELATIVE ALLE MISURE CONTRO L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO PRODOTTO DAI MOTOCICLI E DAI TRICICLI

1. DEFINIZIONE

Ai sensi del presente capitolo s'intende per:

- 1.1. «tipo di veicolo relativamente alle emissioni di inquinanti gassosi dal motore» motocicli o tricicli che non differiscono sostanzialmente fra loro per quanto riguarda i seguenti punti:
 - 1.1.1. inerzia equivalente, determinata in funzione della massa di riferimento, come prescritto al punto 5.2 dell'appendice 1;
 - 1.1.2. caratteristiche del motore e del veicolo definite nell'allegato V;
- 1.2. «massa di riferimento» la massa del veicolo in condizioni di marcia, aumentata di una massa forfettaria di 75 kg. La massa del motociclo o del triciclo in condizioni di marcia corrisponde alla massa totale a vuoto, con tutti i serbatoi riempiti almeno al 90 % della loro capacità massima;
- 1.3. «carter del motore» gli spazi presenti sia nel motore sia all'esterno dello stesso, collegate al carter dell'olio mediante passaggi interni o esterni attraverso i quali possono sfuggire i gas ed i vapori;
- 1.4. «inquinanti gassosi» il monossido di carbonio, gli idrocarburi e gli ossidi di azoto, espressi in termini di biossido d'azoto (NO₂).

2. PRESCRIZIONI PER LE PROVE

2.1. Considerazioni generali

I componenti che possono influire sulle emissioni di inquinanti gassosi devono essere progettati, costruiti e montati in modo che il motociclo o il triciclo, in condizioni normali di impiego e malgrado le vibrazioni cui può essere sottoposto, possa soddisfare le prescrizioni del presente allegato.

2.2. Descrizione delle prove

- 2.2.1. Il motociclo o il triciclo è sottoposto a prove dei due tipi I e II a seconda della sua categoria e come descritto qui appresso.
 - 2.2.1.1. Prova di tipo I (controllo delle emissioni medie di inquinanti gassosi in una zona urbana a traffico denso).
 - 2.2.1.1.1. La prova viene eseguita con il metodo descritto all'appendice 1. I gas sono prelevati ed analizzati con i metodi prescritti.
 - 2.2.1.1.2. Fatte salve le disposizioni del punto 2.2.1.1.3, la prova viene ripetuta tre volte. Durante ciascuna prova, le masse di monossido di carbonio, di idrocarburi e di ossido di azoto ottenute devono essere inferiori ai valori limite indicati nelle tabelle I e II.
 - 2.2.1.1.2.1. Nondimeno, per ciascuno degli inquinanti di cui al punto precedente, uno dei tre risultati ottenuti può superare al massimo del 10 % il valore limite ivi prescritto per il motociclo o triciclo in questione, a condizione che la media aritmetica dei tre risultati sia inferiore al valore limite prescritto. Qualora i valori limite prescritti fossero superati per più di un inquinante, è indifferente che tale superamento si verifichi nel corso di una stessa prova o nel corso di prove diverse.
 - 2.2.1.1.3. Il numero di prove prescritte al punto 2.2.1.1.2 è ridotto qualora si verifichino le condizioni definite qui appresso, ove il termine V₁ indica il risultato della prima prova e V₂ il risultato della seconda prova per ciascuno degli inquinanti di cui al punto 2.2.1.1.2.
 - 2.2.1.1.3.1. È necessaria un'unica prova se, per tutti gli inquinanti considerati, si ottiene $V_1 \leq 0,70 L$.

- 2.2.1.1.3.2. Sono necessarie soltanto due prove se, per tutti gli inquinanti considerati si ottiene $V_1 \leq 0,85$ L ma, per almeno uno di detti inquinanti, si ha $V_1 > 0,70$ L. Inoltre, per ciascuno degli inquinanti considerati, V_2 deve essere tale da ottenere $V_1 + V_2 < 1,70$ L e $V_2 < L$.
- 2.2.1.2. Prova di tipo II (controllo delle emissioni di monossido di carbonio con motore al minimo).
- 2.2.1.2.1. Il tenore di monossido di carbonio dei gas di scarico emessi con motore al minimo non deve superare 4,5 vol %.
- 2.2.1.2.2. Questa prescrizione è verificata nel corso della prova di cui all'appendice 2.

TABELLA I

Limiti per motocicli e tricicli con motore a 2 tempi e date della loro entrata in vigore

	Omologazione e conformità della produzione
24 mesi dalla data di adozione della presente direttiva (*)	CO = 8 g/km HC = 4 g/km NO _x = 0,1 g/km

(*) Tuttavia, per quanto concerne i tricicli ed i quadricicli, i valori limite sono moltiplicati per il fattore 1,5.

TABELLA II

Limiti per motocicli e tricicli con motore a 4 tempi e date della loro entrata in vigore

	Omologazione e conformità della produzione
24 mesi dalla data di adozione della presente direttiva (*)	CO = 13 g/km HC = 3 g/km NO _x = 0,3 g/km

(*) Tuttavia, per quanto concerne i tricicli ed i quadricicli, i valori limite sono moltiplicati per il fattore 1,5.

3. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

3.1. Per il controllo della conformità della produzione, si applicano le disposizioni previste al paragrafo 1 dell'allegato VI della direttiva 92/61/CEE.

3.1.1. Tuttavia, se la massa di monossido di carbonio, di idrocarburi o di ossido di azoto prodotti dal veicolo prelevato dalla linea di produzione è superiore ai limiti indicati nelle tabelle I e II, il costruttore può chiedere che si eseguano delle misurazioni su un campione di veicoli di serie contenente il veicolo prelevato inizialmente. Il costruttore stabilisce la dimensione n del campione. Viene così determinata, per ciascun inquinante gassoso, la media aritmetica \bar{x} dei risultati ottenuti con il campione e lo scarto tipo S (*) del campione. Si ritiene che la produzione della serie sia conforme se soddisfa la seguente condizione:

$$\bar{x} + k \cdot S \leq L \quad (*)$$

$$(*) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$S^2 = \frac{i-1}{n}$$

dove x_i è uno qualsiasi dei singoli risultati ottenuti con il campione n e

$$\sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{x} = \frac{i-1}{n}$$

dove

L: valori limite prescritti nella tabella di cui al punto 2.2.1.1.2, sotto il titolo «conformità della produzione» per ciascun inquinante gassoso considerato;

k: fattore statistico in funzione di n e indicato dalla tabella seguente:

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

dove $n > 20$ $k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$

4. ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE

4.1. Tipi di veicoli con masse di riferimento diverse

L'omologazione può essere estesa a tipi di veicoli che si differenziano dal tipo omologato soltanto per la massa di riferimento, nella misura in cui la massa di riferimento del tipo di veicolo per il quale è richiesta l'estensione dell'omologazione comporta unicamente l'applicazione degli equivalenti di inerzia inferiori o superiori più vicini.

4.2. Tipi di veicoli muniti di rapportatura totale diversa

4.2.1. L'omologazione rilasciata per un tipo di veicolo può essere estesa, alle seguenti condizioni, a tipi di veicoli che si differenziano dal tipo omologato soltanto per la rapportatura totale.

4.2.1.1. Per ciascuna marcia utilizzata per la prova di tipo I deve essere determinato il rapporto:

$$E = \frac{V_2 - V_1}{V_1}$$

in cui V_1 e V_2 significano la velocità corrispondente a un regime del motore di 1 000 giri/minuto, rispettivamente, del tipo di veicolo omologato e del tipo di veicolo per il quale è richiesta l'estensione.

4.2.2. Se per ciascuna marcia si dà un rapporto $E \leq 8\%$, l'estensione deve essere concessa senza che vengano ripetute le prove di tipo I.

4.2.3. Se almeno per una marcia si ha un rapporto $E > 8\%$ e se per ogni marcia si ha un rapporto $E \leq 13\%$, le prove di tipo I devono essere ripetute; tuttavia esse possono essere effettuate in un laboratorio a scelta del costruttore, con consenso dell'autorità competente per l'omologazione. Il verbale di prova deve essere trasmesso al servizio tecnico.

4.3. Tipi di veicoli con diverse masse di riferimento e diversa rapportatura

L'omologazione rilasciata per un tipo di veicolo può essere estesa a tipi di veicoli che si differenziano dal tipo omologato soltanto per la massa di riferimento e la rapportatura totale, qualora siano soddisfatti i requisiti dei punti 4.1 e 4.2.

4.4. Tricicli e quadricicli diversi dai quadricicli leggeri

L'omologazione concessa per un tipo di ciclomotore a due ruote può essere estesa a tricicli e a quadricicli diversi dai quadricicli leggeri se questi sono muniti di un motore e di un dispositivo di scarico identici e se presentano una trasmissione identica o una trasmissione che differisce solo per la rapportatura totale, nella misura in cui la massa di riferimento del tipo di veicolo per il quale è richiesta l'estensione dell'omologazione comporta unicamente l'applicazione degli equivalenti di inerzia inferiori o superiori più vicini.

4.5. Limitazione

Le omologazioni concesse conformemente ai punti 4.1 a 4.4 non possono essere soggette a ulteriori estensioni.

Appendice 1

Prova di tipo I

(Controllo delle emissioni medie degli inquinanti gassosi in zona urbana a traffico denso)

1. INTRODUZIONE

La presente appendice descrive il metodo da seguire per la prova di tipo I definita al punto 2.2.1.1 dell'allegato II.

- 1.1. Il motociclo o il triciclo è posto su un banco dinamometrico a rulli provvisto di freno e di volano d'inerzia. Si procede senza interruzione ad una prova della durata complessiva di 13 minuti, comprendente quattro cicli. Ogni ciclo è composto di 15 fasi (minimo, accelerazione, velocità costante, decelerazione, ecc.). Durante la prova, i gas di scarico sono diluiti con aria in modo da ottenere un volume costante del flusso della miscela. Per l'intera durata della prova si raccolgono in un sacco i campioni prelevati in condizioni di flusso costante per determinare successivamente la concentrazione (media durante la prova) di monossido di carbonio, di idrocarburi incombusti, di ossido di azoto e di biossido di carbonio.

2. CICLI DI FUNZIONAMENTO SUL BANCO DINAMOMETRICO A RULLI

2.1. Descrizione del ciclo

Il ciclo di funzionamento sul banco dinamometrico a rulli è indicato nella tabella qui appresso e rappresentato nel grafico della sottoappendice 1.

2.2. Condizioni generali per l'esecuzione del ciclo

Occorre dapprima effettuare eventuali cicli di prova preliminari per determinare il miglior metodo d'azionamento dei comandi dell'acceleratore e del freno, in modo che il ciclo effettivo riproduca il ciclo teorico entro i limiti prescritti.

2.3. Uso del cambio

2.3.1. L'uso del cambio è determinato come segue:

- 2.3.1.1. A velocità costante, il regime del motore è compreso, se possibile, tra il 50 e il 90 % del regime di potenza massima. Se tale velocità può essere raggiunta con due o più marce, si usa la marcia più alta.

- 2.3.1.2. Durante l'accelerazione la prova deve essere eseguita con la marcia che consente l'accelerazione massima. Si innesta una marcia superiore al più tardi quando il regime del motore raggiunge il 110 % del regime di potenza massima. Se un motociclo o un triciclo raggiunge la velocità di 20 km/h in prima, oppure 35 km/h in seconda, si inserisce a queste velocità la marcia più alta successiva.

In questi casi non è ammesso innestare marce più alte. Se durante la fase di accelerazione i cambi di marcia sono eseguiti a queste velocità fisse del motociclo o del triciclo, la fase successiva a velocità costante è eseguita con la marcia innestata quando il motociclo o il triciclo entra in questa fase a velocità costante, indipendentemente dal regime del motore.

- 2.3.1.3. Durante la decelerazione, si innesta la marcia inferiore prima che il motore cominci a girare al minimo oppure quando il numero di giri del motore è sceso al 30 % del regime di potenza massima, e si sceglie la condizione che si verifica per prima. Durante la decelerazione non si deve innestare la prima.

- 2.3.2. I motocicli o i tricicli muniti di cambio a comando automatico vengono sottoposti alla prova innestando il rapporto più alto («marcia»). Si aziona l'acceleratore in modo da ottenere accelerazioni possibilmente costanti che consentano alla trasmissione d'innestare le varie marce nell'ordine normale. Si applicano le tolleranze prescritte al punto 2.4.

2.4. Tolleranze

- 2.4.1. Si tollera uno scarto di ± 1 km/h rispetto alla velocità teorica nel corso di tutte le fasi del ciclo. Ai cambiamenti di fase, si accettano scarti sulla velocità superiori alle tolleranze prescritte, a condizione che la loro durata non superi mai 0,5 s, fatte salve le disposizioni dei punti 6.5.2 e 6.6.3.

- 2.4.2. È ammessa una tolleranza di $\pm 0,5$ s sulle durate teoriche.

- 2.4.3. Le tolleranze di velocità e di tempo sono combinate come indicato nella sottoappendice 1.

- 2.4.4. La distanza percorsa durante il ciclo è misurata con una tolleranza di ± 2 %.

Ciclo di funzionamento sul banco dinamometrico a rulli

Numero sequenza	Tipo di funzionamento	Fasi	Acceleraz. (m/s ²)	Veloc. (km/h)	durata di ciasc.		Durata totale (s)	Materia da utilizzare con cambio meccanico
					sequenza (s)	fase (s)		
1	Minimo	1			11	11	11	6 sec. PM/5 sec. K (*)
2	Accelerazione	2	1,04	0-15	4	4	15	
3	Velocità costante	3		15	8	8	23	vedi punto 2.3. K
4	Decelerazione	4	-0,69	15-10	2	5	25	
5	Decelerazione a friz. disinn.	5	-0,92	10-0	3		28	16 sec. PM/5 sec. K
6	Minimo	6			21	21	49	
7	Accelerazione	7	0,74	0-32	12	12	61	vedi punto 2.3. K
8	Velocità costante	8		32	24	24	85	
9	Decelerazione	9	-0,75	32-10	8	11	93	16 sec. PM/5 sec. K
10	Decelerazione a friz. disinn.	10	-0,92	10-0	3		96	
11	Minimo	11			21	21	117	vedi punto 2.3.
12	Accelerazione	12	0,53	0-50	26	26	143	
13	Velocità costante	13		50	12	12	155	vedi punto 2.3.
14	Decelerazione	14	-0,52	50-35	8	8	163	
15	Velocità costante	15		35	13	13	176	K
16	Decelerazione	16	-0,68	35-10	9	12	185	
17	Decelerazione a friz. disinn.	17	-0,92	10-0	3		188	7 sec. PM
18	Minimo	18			7	7	195	

(*) PM: cambio in folle, frizione innestata
K: frizione disinnestata

3. MOTOCICLO O TRICICLO E CARBURANTE

3.1. Motociclo o triciclo da provare

- 3.1.1. Il motociclo o triciclo deve essere in buone condizioni meccaniche. Esso deve essere rodato ed aver percorso almeno 1 000 km prima della prova. Il laboratorio può decidere se un motociclo o un triciclo che abbia percorso meno di 1 000 km prima della prova possa essere accettato.
- 3.1.2. Il dispositivo di scarico non deve presentare perdite che rischino di ridurre la quantità di gas raccolti, che deve essere quella uscente dal motore.
- 3.1.3. Può essere verificata l'ermeticità del sistema di aspirazione per accertare che la carburazione non sia alterata da un'entrata d'aria accidentale.
- 3.1.4. Il motociclo o il triciclo è regolato come previsto dal costruttore.
- 3.1.5. Il laboratorio può verificare che il motociclo o il triciclo abbia prestazioni conformi alle specifiche del costruttore e sia utilizzabile per la guida normale e, in particolare, sia in grado di partire sia a freddo che a caldo.

3.2. Carburante

Usare per la prova il carburante di riferimento, le cui caratteristiche sono specificate nell'allegato IV. Se il motore è lubrificato a miscela, la qualità e il dosaggio dell'olio aggiunto al carburante di riferimento devono essere conformi alle raccomandazioni del costruttore.

4. APPARECCHIATURA DI PROVA

4.1. Banco dinamometrico a rulli

Il banco deve presentare le seguenti caratteristiche principali:

contatto fra rullo e pneumatico di ogni ruota motrice:

— diametro del rullo ≥ 400 mm

— equazione della curva di assorbimento di potenza: il banco deve consentire di riprodurre, con una tolleranza di $\pm 15\%$, a partire da una velocità iniziale di 12 km/h, la potenza sviluppata dal motore quando il motociclo o il triciclo circolano su tratto piano e con velocità del vento praticamente nulla. La potenza assorbita dai freni e dagli attriti interni del banco verrà calcolata secondo le prescrizioni di cui al punto 11 della sottoappendice 4 dell'appendice 1 oppure dovrà essere pari a:

$$k V^3 \pm 5\% \text{ e } V^3 \pm 5\% \text{ di } P_{V50}$$

— inerzie addizionali: di 10 kg⁽¹⁾.

- 4.1.1. La distanza effettivamente percorsa deve essere misurata con contagiri fatto girare dal rullo che, a sua volta, aziona il freno e i volani d'inerzia.

4.2. Apparecchiature per il campionamento dei gas e per la misurazione del loro volume

- 4.2.1. Nelle sottoappendici 2 e 3 è indicato uno schema delle apparecchiature per la raccolta, la diluizione, il campionamento e la misurazione del volume dei gas di scarico durante la prova.
- 4.2.2. Nei punti successivi sono descritti gli elementi che compongono l'apparecchiatura di prova (per ciascun elemento viene indicato il simbolo di riferimento che figura sui disegni delle sottoappendici 2 e 3). Il servizio tecnico che effettua la prova può autorizzare l'uso di un'apparecchiatura diversa che dia risultati equivalenti:
- 4.2.2.1. un dispositivo per la raccolta di tutti i gas di scarico prodotti durante la prova; si tratta generalmente di un dispositivo del tipo aperto, che mantiene la pressione atmosferica nel tubo o nei tubi di scarico. Se però sono rispettate le condizioni di contropressione (con $\pm 1,25$ kPa), si potrà utilizzare un sistema chiuso. La raccolta dei gas deve avvenire senza condensazione che rischi di alterare in modo rilevante la natura dei gas di scarico alla temperatura di prova;
- 4.2.2.2. un tubo di raccordo (Tu) che collega detto dispositivo e il sistema di prelievo dei campioni di gas. Detto raccordo ed il dispositivo di raccolta sono di acciaio inossidabile oppure di altro materiale che non alteri la composizione dei gas raccolti e che resista alla loro temperatura;

(¹) Queste masse addizionali possono essere eventualmente sostituite da un dispositivo elettronico purché sia dimostrata l'equivalenza dei risultati.

- 4.2.2.3. uno scambiatore di calore (Sc) in grado di limitare la variazione di temperatura dei gas diluiti all'entrata della pompa a $\pm 5^\circ C$ durante l'intera prova. Tale scambiatore deve essere munito di un sistema di preriscaldamento in grado di portare i gas alla sua temperatura di funzionamento (con una tolleranza di $\pm 5^\circ C$) prima dell'inizio della prova;
- 4.2.2.4. una pompa volumetrica (P_1) destinata ad aspirare i gas diluiti, azionata da un motore a più velocità rigorosamente costanti. La mandata deve essere sufficiente per garantire l'aspirazione della totalità dei gas di scarico. Può essere usato anche un dispositivo che utilizza un tubo di Venturi a flusso critico;
- 4.2.2.5. un dispositivo che consenta la registrazione continua della temperatura dei gas diluiti che entrano nella pompa;
- 4.2.2.6. una sonda (S_3) fissata a livello del dispositivo di raccolta dei gas, all'esterno di quest'ultimo, che consenta di raccogliere tramite una pompa, un filtro ed un flussometro, un campione a flusso costante di aria di diluizione durante l'intera prova;
- 4.2.2.7. una sonda (S_2) diretta a monte del flusso di gas diluiti, collocata a monte della pompa volumetrica, che consenta di prelevare, tramite una pompa, un filtro ed un flussometro, un campione a flusso costante della miscela di gas diluiti per l'intera durata della prova. La portata minima del flusso di gas nei due sistemi di prelievo suddetti deve essere di almeno 150 l/h;
- 4.2.2.8. due filtri (F_2 e F_3), disposti rispettivamente dopo le sonde S_2 e S_3 , destinati a trattenere le particelle solide in sospensione nel flusso del campione inviato nei sacchi di raccolta. Si farà attenzione in particolare che essi non modifichino le concentrazioni dei componenti gassosi dei campioni;
- 4.2.2.9. due pompe (P_2 e P_3) che prelevano i campioni mediante rispettivamente le sonde S_2 ed S_3 e riempiono i sacchi S_a e S_b ;
- 4.2.2.10. due valvole a regolazione manuale (V_2 e V_3) montate in serie rispettivamente con le pompe P_2 e P_3 , che consentono di regolare la mandata del campione convogliato nei sacchi;
- 4.2.2.11. due flussometri (R_2 e R_3) disposti in serie nelle successioni «sonda, filtro, pompa, valvole, sacco» (S_2, F_2, P_2, V_2, S_a e rispettivamente S_3, F_3, P_3, V_3, S_b) per consentire un controllo visivo immediato del flusso istantaneo del campione prelevato;
- 4.2.2.12. sacchi di prelievo stagni che raccolgono l'aria di diluizione e la miscela di gas diluiti, di capacità sufficiente per non ostacolare il normale flusso dei campioni. Detti sacchi devono essere muniti di chiusura automatica su un lato e poter essere fissati rapidamente ed ermeticamente sia sul circuito di prelievo del campione sia su quello di analisi a fine prova;
- 4.2.2.13. due manometri (g_1 e g_2) a pressione differenziale disposti:
- g_1 : davanti alla pompa P_1 per determinare la depressione della miscela «gas di scarico e aria di diluizione» rispetto all'atmosfera;

- 4.3.3. Determinazione delle concentrazioni di NO_x
- 4.3.3.1. La concentrazione degli ossidi di azoto NO_x nei campioni raccolti nei sacchi S_1 e S_0 durante le prove è determinata con un analizzatore del tipo a chemiluminescenza.
- 4.4. Accuratezza degli apparecchi e delle misurazioni
- 4.4.1. Dato che il freno è tarato mediante una prova separata, non è necessario indicare l'accuratezza del banco dinamometrico a rulli. L'inerzia totale delle masse rotanti, compresa quella dei rulli e del rotore del freno (vedasi punto 5.2) è indicata con un'approssimazione di $\pm 2\%$.
- 4.4.2. La velocità del motociclo e del triciclo è determinata in base alla velocità di rotazione dei rulli collegati al freno e ai volani d'inerzia, con un'approssimazione di ± 2 km/h nella fascia da 0 a 10 km/h e di ± 1 km/h per velocità superiori a 10 km/h.
- 4.4.3. La temperatura di cui al punto 4.2.2.5 deve poter essere misurata con un'approssimazione di $\pm 1^\circ\text{C}$. La temperatura di cui al punto 6.1.1 deve poter essere misurata con un'approssimazione di $\pm 2^\circ\text{C}$.
- 4.4.4. La pressione atmosferica è misurata con un'approssimazione di $\pm 0,133$ kPa.
- 4.4.5. La depressione della miscela dei gas diluiti all'entrata nella pompa P_1 (vedasi punto 4.2.2.13) rispetto alla pressione atmosferica deve essere misurata con un'approssimazione di $\pm 0,4$ kPa. La differenza di pressione dei gas diluiti tra le sezioni situate a monte ed a valle della pompa P_1 (vedasi punto 4.2.2.13) deve essere misurata con un'approssimazione di $\pm 0,4$ kPa.
- 4.4.6. Il volume spostato ad ogni rotazione completa della pompa P_1 ed il valore dello spostamento alla velocità di pompaggio più ridotta possibile, registrata dal contagiri totalizzatore, deve permettere di determinare il volume globale della miscela «gas di scarico/aria di diluizione» spostato da P_1 durante la prova con un'approssimazione di $\pm 2\%$.
- 4.4.7. La scala di misurazione degli analizzatori deve consentire l'accuratezza di $\pm 3\%$ richiesta per la misurazione dei tenori dei diversi inquinanti, senza tener conto dell'accuratezza dei gas di taratura.
- L'analizzatore a ionizzazione di fiamma per la determinazione della concentrazione degli HC deve poter giungere al 90 % del valore massimo della scala in un tempo inferiore a 1 secondo.
- 4.4.8. Il tenore dei gas di taratura non deve scostarsi di oltre $\pm 2\%$ dal rispettivo valore di riferimento. Il diluente è l'azoto.

5. PREPARAZIONE DELLA PROVA

5.1. Regolazione del freno

- 5.1.1. Il freno deve essere regolato in modo da riprodurre il funzionamento del motociclo e del triciclo alla velocità costante compresa tra 45 km/h e 55 km/h su strada piana e asciutta.
- 5.1.2. La regolazione del freno viene effettuata come segue.
- 5.1.2.1. Nel dispositivo di regolazione dell'alimentazione del carburante deve essere montato un arresto regolabile che limita la velocità massima tra 45 km/h e 55 km/h. La velocità del motociclo o del triciclo è misurata con un tachimetro di precisione o dedotta dalla misura del tempo per una data distanza, su strada piana e asciutta, nei due sensi, con l'arresto bloccato. Le misurazioni, che sono ripetute almeno tre volte nei due sensi, sono effettuate su un percorso di almeno 200 m e con un tratto di accelerazione sufficientemente lungo. Si determina la velocità media.
- 5.1.2.2. Potranno essere inoltre accettati altri metodi di misurazione della potenza necessaria alla propulsione del veicolo (ad es. misurazione della coppia alla trasmissione, della decelerazione, ecc.).
- 5.1.2.3. Il motociclo o il triciclo viene successivamente disposto sul banco dinamometrico a rulli regolando il freno in modo da ottenere la stessa velocità raggiunta nella prova su strada (dispositivo di regolazione dell'alimentazione in posizione di arresto e stessa marcia). Questa regolazione del freno è mantenuta per tutta la durata della prova. Dopo la regolazione del freno si toglie l'arresto del dispositivo di alimentazione del carburante.
- 5.1.2.4. La regolazione del freno eseguita a partire da prove su strada può essere effettuata soltanto se, tra la strada ed il locale del banco dinamometrico a rulli, la pressione barometrica non varia di oltre $\pm 1,33$ kPa e la temperatura dell'aria di $\pm 8^\circ\text{C}$.

5.1.3. Se non si può applicare il metodo precedente, il banco viene regolato conformemente ai valori della tabella del punto 5.2. I valori della tabella indicano la potenza in funzione della massa di riferimento alla velocità di 50 km/h. Questa potenza è determinata con il metodo indicato nella sottoappendice 4.

5.2. Adattamento delle inerzie equivalenti alle inerzie di traslazione del motociclo o del triciclo

Il volano o i volani d'inerzia sono regolati in modo da ottenere un'inerzia totale delle masse rotanti corrispondente alla massa di riferimento del motociclo o del triciclo conformemente ai seguenti limiti:

Massa di riferimento (RM) (in kg)	Inerzie equivalenti (in kg)	Potenza assorbita (in kW)
RM ≤ 105	100	0,88
105 < RM ≤ 115	110	0,90
115 < RM ≤ 125	120	0,91
125 < RM ≤ 135	130	0,93
135 < RM ≤ 150	140	0,94
150 < RM ≤ 165	150	0,96
165 < RM ≤ 185	170	0,99
185 < RM ≤ 205	190	1,02
205 < RM ≤ 225	210	1,05
225 < RM ≤ 245	230	1,09
245 < RM ≤ 270	260	1,14
270 < RM ≤ 300	280	1,17
300 < RM ≤ 330	310	1,21
330 < RM ≤ 360	340	1,26
360 < RM ≤ 395	380	1,33
395 < RM ≤ 435	410	1,37
435 < RM ≤ 480	450	1,44
480 < RM ≤ 540	510	1,50
540 < RM ≤ 600	570	1,56
600 < RM ≤ 650	620	1,61
650 < RM ≤ 710	680	1,67
710 < RM ≤ 770	740	1,74
770 < RM ≤ 820	800	1,81
820 < RM ≤ 880	850	1,89
880 < RM ≤ 940	910	1,99
940 < RM ≤ 990	960	2,05
990 < RM ≤ 1 050	1 020	2,11
1 050 < RM ≤ 1 110	1 080	2,18
1 110 < RM ≤ 1 160	1 130	2,24
1 160 < RM ≤ 1 220	1 190	2,30
1 220 < RM ≤ 1 280	1 250	2,37
1 280 < RM ≤ 1 330	1 300	2,42
1 330 < RM ≤ 1 390	1 360	2,49
1 390 < RM ≤ 1 450	1 420	2,54
1 450 < RM ≤ 1 500	1 470	2,57
1 500 < RM ≤ 1 560	1 530	2,62
1 560 < RM ≤ 1 620	1 590	2,67
1 620 < RM ≤ 1 670	1 640	2,72
1 670 < RM ≤ 1 730	1 700	2,77
1 730 < RM ≤ 1 790	1 760	2,83
1 790 < RM ≤ 1 870	1 810	2,88
1 870 < RM ≤ 1 980	1 930	2,97
1 980 < RM ≤ 2 100	2 040	3,06
2 100 < RM ≤ 2 210	2 150	3,13
2 210 < RM ≤ 2 320	2 270	3,20
2 320 < RM ≤ 2 440	2 380	3,34
2 440 < RM	2 490	3,48

5.3. Condizionamento del motociclo o del triciclo

- 5.3.1. Prima della prova, il motociclo o il triciclo deve essere mantenuto in un ambiente ad una temperatura relativamente costante compresa tra 20 ° e 30 °C finché l'olio del motore e l'eventuale refrigerante hanno raggiunto la temperatura dell'ambiente con una tolleranza di ± 2 k. Dopo aver fatto funzionare il motore al minimo per 40 secondi, si eseguono due cicli completi prima di raccogliere i gas di scarico.
- 5.3.2. La pressione dei pneumatici è quella specificata dal costruttore e usata durante la prova preliminare su strada per la regolazione del freno. Nondimeno, se il diametro dei rulli è inferiore a 500 mm, la pressione dei pneumatici può essere aumentata del 30-50 %.
- 5.3.3. Il carico sulla ruota motrice è uguale a quello del motociclo o del triciclo in condizioni normali di impiego con un conducente del peso di 75 kg.

5.4. Regolazione dell'apparecchiatura d'analisi

5.4.1. Taratura degli analizzatori

Inviare nell'analizzatore, tramite il flussometro e il manometro applicati su ciascuna bombola, la quantità di gas alla pressione indicata compatibile con il corretto funzionamento dell'apparecchiatura. Regolare l'apparecchio in modo che indichi, quale valore stabilizzato, il valore indicato sulla bombola del gas di taratura. Tracciare, a partire dalla regolazione ottenuta con la bombola a livello massimo, la curva delle deviazioni dell'apparecchio in funzione del contenuto delle varie bombole di gas di taratura utilizzate. Per l'analizzatore a ionizzazione di fiamma si devono usare per la taratura periodica, da eseguirsi almeno una volta al mese, delle miscele di aria e propano (oppure esano) con delle concentrazioni nominali di idrocarburo pari al 50 % ed al 90 % del valore massimo della scala. Per gli analizzatori non dispersivi ad assorbimento nell'infrarosso, ai fini della stessa taratura periodica si devono misurare miscele di azoto con CO e CO₂ nelle concentrazioni nominali del 10 %, 40 %, 60 %, 85 % e 90 % del valore massimo della scala. Per la taratura dell'analizzatore di NO_x a chemiluminescenza, si devono utilizzare miscele di protossido d'azoto (N₂O) diluite in azoto con una concentrazione nominale pari al 50 % ed al 90 % del valore massimo della scala. Per la taratura di controllo, da eseguirsi prima di ogni serie di prove, si devono utilizzare per tutti i tre tipi di analizzatori delle miscele contenenti i gas da misurare in una concentrazione pari all'80 % del valore massimo della scala. Per diluire un gas di taratura da una concentrazione del 100 % alla concentrazione voluta può essere applicato un dispositivo di diluizione.

6. PROCEDIMENTO PER LE PROVE SUL BANCO

6.1. Condizioni particolari di esecuzione del ciclo

- 6.1.1. Durante la prova, la temperatura del locale del banco dinamometrico a rulli deve essere compresa tra 20 ° e 30 °C ed essere per quanto possibile vicina a quella del locale di condizionamento del motociclo o del triciclo.
- 6.1.2. Il motociclo o il triciclo deve essere per quanto possibile orizzontale durante la prova per evitare una distribuzione anormale del carburante.
- 6.1.3. Alla fine del primo periodo di minimo di 40 secondi (vedasi punto 6.2.2), il motociclo od il triciclo viene sottoposto ad un flusso d'aria di velocità variabile. Seguono due cicli completi durante i quali non vengono raccolti i gas di scarico. Il sistema di ventilazione deve comprendere un meccanismo controllato dalla velocità del rullo del banco di modo che, nella fascia compresa tra 10 e 50 km/h, la velocità lineare dell'aria alla bocchetta di mandata sia uguale alla velocità relativa del rullo con un'approssimazione del 10 %. Per velocità del rullo inferiore a 10 km/h, la velocità dell'aria di ventilazione può essere nulla. La sezione della bocchetta di mandata deve avere le seguenti caratteristiche:
- i) una superficie di almeno 0,4 m²;
 - ii) un'altezza dal suolo del suo bordo inferiore compresa tra 0,15 e 0,20 m;
 - iii) una distanza dall'estremità anteriore del motociclo o del triciclo compresa tra 0,3 e 0,45 m.
- 6.1.4. Durante la prova si registra la velocità in funzione del tempo per controllare la validità dei cicli eseguiti.
- 6.1.5. Possono essere registrate le temperature dell'acqua di raffreddamento e dell'olio del carter del motore.

6.2. Avviamento del motore

6.2.1. Dopo aver eseguito le operazioni preliminari sull'apparecchiatura di raccolta, di diluizione, di analisi e di misurazione dei gas (vedasi punto 7.1 qui appresso) si mette in moto il motore usando i dispositivi di avviamento previsti a tal fine: starter, valvola di avviamento, ecc., conformemente alle istruzioni del costruttore.

6.2.2. Il motore è mantenuto al minimo per una durata massima di 40 secondi. L'inizio del primo ciclo di prova coincide con l'inizio del prelievo dei campioni e della misurazione delle rotazioni della pompa.

6.3. Impiego dello starter a comando manuale

Lo starter è disinserito il più presto possibile e, di massima, prima dell'accelerazione da 0 a 50 km/h. Se non è possibile attenersi a tale prescrizione, è indicato il momento della chiusura effettiva. Lo starter è regolato conformemente alle istruzioni del costruttore.

6.4. Minimo**6.4.1. Cambio manuale**

6.4.1.1. Le fasi di minimo si effettuano con frizione innestata e cambio in folle.

6.4.1.2. Per poter effettuare normalmente le accelerazioni, si inserisce la prima marcia del motociclo o del triciclo con frizione disinnestata nei 5 secondi precedenti la fase di accelerazione successiva al periodo di minimo.

6.4.1.3. Il primo periodo di minimo all'inizio del ciclo si compone di 6 secondi con cambio in folle, frizione innestata, e di 5 secondi con prima marcia inserita, frizione disinnestata.

6.4.1.4. Per le fasi intermedie di minimo di ciascun ciclo, i tempi corrispondenti sono rispettivamente di 16 secondi in folle e di 5 secondi con prima marcia inserita, frizione disinnestata.

6.4.1.5. L'ultima fase di minimo del ciclo deve avere una durata di 7 secondi durante i quali il cambio è in folle con frizione innestata.

6.4.2. Cambio semiautomatico

Si applicano le indicazioni del costruttore per la guida in città o, in mancanza di queste, le prescrizioni relative ai cambi di velocità manuali.

6.4.3. Cambio automatico

Il selettore non dev'essere azionato durante tutta la prova salvo indicazioni contrarie del costruttore. In questo caso si applicherà la procedura prevista per i cambi manuali.

6.5. Accelerazioni

6.5.1. Le accelerazioni vengono effettuate in modo da ottenere il valore più costante possibile per tutta la durata della fase.

6.5.2. Se le possibilità di accelerazione del motociclo o del triciclo non sono sufficienti per effettuare le fasi di accelerazione nei limiti di tolleranza prescritti, il motociclo o il triciclo viene utilizzato con il gas completamente aperto fino a raggiungere la velocità prescritta per il ciclo, che prosegue in seguito normalmente.

6.6. Decelerazioni

6.6.1. Tutte le decelerazioni vengono effettuate chiudendo totalmente il gas e con la frizione innestata. Quest'ultima viene disinnestata alla velocità di 10 km/h.

6.6.2. Se la decelerazione è più debole di quella prevista per la fase corrispondente, si utilizzano i freni del veicolo per rispettare il ciclo.

- 6.6.3. Se la decelerazione è più forte di quella prevista per la fase corrispondente, si ristabilisce la concordanza con il ciclo teorico mediante un periodo a regime stabilizzato o di minimo, collegato con la fase a regime stabilizzato o di minimo successiva. In questo caso non si applica il punto 2.4.3.
- 6.6.4. Al termine della fase di decelerazione (arresto del motociclo o del triciclo sui rulli) il cambio viene passato in folle e la frizione innestata.
- 6.7. Velocità costante
- 6.7.1. Sarà evitato il «pompaggio» o la chiusura del gas durante il passaggio dall'accelerazione alla velocità costante successiva.
- 6.7.2. Le fasi a velocità costante sono effettuate mantenendo fissa la posizione dell'acceleratore.
7. PROCEDIMENTO DI PRELIEVO, DI ANALISI E DI MISURAZIONE DEL VOLUME DELLE EMISSIONI
- 7.1. Operazioni che precedono l'avviamento del motociclo o del triciclo.
- 7.1.1. Svuotare e chiudere i sacchi di raccolta dei campioni S_a e S_b .
- 7.1.2. Avviare la pompa rotante volumetrica P_1 mantenendo fermo il contagiri.
- 7.1.3. Azionare le pompe P_2 e P_3 di prelievo dei campioni; disponendo le valvole di deviazione in modo da scaricare nell'atmosfera. Regolare il flusso con le valvole V_2 e V_3 .
- 7.1.4. Mettere in funzione i registratori dei termometri T e dei manometri g_1 e g_2 .
- 7.1.5. Azzerare il contagiri totalizzatore CT e il contagiri del rullo.
- 7.2. Inizio delle operazioni di prelievo e misurazione del volume
- 7.2.1. Dopo 40 secondi di funzionamento preliminare del motore al minimo e due cicli preliminari (istante iniziale del primo ciclo) svolgere con una rigorosa contemporaneità le operazioni indicate ai punti 7.2.2-7.2.5 che seguono.
- 7.2.2. Disporre le valvole di deviazione per la raccolta nei sacchi S_a e S_b dei campioni prelevati in continuo dalle sonde S_2 e S_3 , precedentemente deviate nell'atmosfera.
- 7.2.3. L'istante dell'inizio della prova è indicato sui grafici dei registratori analogici collegati con i termometri T e i manometri differenziali g_1 e g_2 .
- 7.2.4. Avviare il contagiri totalizzatore CT della pompa P_1 .
- 7.2.5. Azionare il sistema di ventilazione che invia sul motociclo o sul triciclo il flusso d'aria di cui al punto 6.1.3.
- 7.3. **Fine delle operazioni di prelievo e di misurazione del volume**
- 7.3.1. Alla fine del quarto ciclo di prova, svolgere con una rigorosa contemporaneità le operazioni di cui ai punti 7.3.2-7.3.5 che seguono.
- 7.3.2. Disporre le valvole di deviazione per la chiusura dei sacchi S_a e S_b e lo scarico nell'atmosfera dei campioni aspirati dalle pompe P_2 e P_3 attraverso le sonde S_2 e S_3 .
- 7.3.3. L'istante della fine della prova è indicato sui grafici dei registratori analogici (punto 7.2.3).

7.3.4. Fermare il contagiri totalizzatore CT della pompa P₁.

7.3.5. Fermare il sistema di ventilazione che invia al motociclo o al triciclo il flusso d'aria di cui al punto 6.1.3.

7.4. Analisi dei campioni contenuti nei sacchi

Non appena possibile e non oltre 20 minuti dopo la fine delle prove, si iniziano le analisi per determinare:

- la concentrazione di idrocarburi, di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di anidride carbonica nel campione di aria di diluizione contenuto nel sacco S_b;
- la concentrazione di idrocarburi, di monossido di carbonio e di ossidi di azoto e di anidride carbonica nei campioni di gas di scarico diluiti contenuti nel sacco S_a.

7.5. Misurazione della distanza percorsa

La distanza S effettivamente percorsa si ottiene moltiplicando il numero di giri letto sul contagiri totalizzatore (punto 4.1.1) per la circonferenza del rullo. Questa distanza è espressa in km.

8. DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI GASSOSI

8.1. La massa di monossido di carbonio emessa durante la prova è determinata mediante la formula:

$$CO_M = \frac{1}{S} \cdot V \cdot d_{CO} \cdot \frac{CO_c}{10^6}$$

dove

8.1.1. CO_M è la massa di monossido di carbonio emessa durante la prova in g/km;

8.1.2. S è la distanza definita al punto 7.5;

8.1.3. d_{CO} è la densità del monossido di carbonio alla temperatura di 0 °C e alla pressione di 101,33 kPa (= 1,250 kg/m³);

8.1.4. CO_c è la concentrazione volumetrica, espressa in p.p.m., di monossido di carbonio nei gas diluiti, corretta per tener conto dell'inquinamento dell'aria di diluizione;

$$CO_c = CO_e - CO_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

dove

8.1.4.1. CO_e è la concentrazione di monossido di carbonio, misurata in p.p.m., nel campione di gas diluiti contenuto nel sacco S_b;

8.1.4.2. CO_d è la concentrazione di monossido di carbonio, misurata in p.p.m., nel campione di aria di diluizione accumulato nel sacco S_a;

8.1.4.3. DF è il coefficiente definito al punto 8.4 qui appresso;

8.1.5. V è il volume totale, espresso in m³/prova, dei gas diluiti alla temperatura di riferimento di 0 °C (273 °K) e alla pressione di riferimento di 101,33 kPa:

$$V = V_0 \cdot \frac{N (P_a - P_i) \cdot 273}{101,33 \cdot (T_p + 273)}$$

dove

8.1.5.1. V₀ è il volume di gas trasferito dalla pompa P₁ in una rotazione, espresso in m³/giro. Detto volume è funzione delle diverse pressioni tra le sezioni di aspirazione e di mandata della pompa stessa;

- 8.1.5.2. N è il numero di rotazioni effettuato dalla pompa P₁ durante i quattro cicli della prova;
- 8.1.5.3. P_a è la pressione ambiente espressa in kPa;
- 8.1.5.4. P_i è il valore medio della depressione nella sezione di aspirazione della pompa P₁ durante l'esecuzione dei quattro cicli, espressa in kPa;
- 8.1.5.5. T_p è il valore della temperatura dei gas diluiti misurata nella sezione di aspirazione della pompa P₁ durante l'esecuzione dei quattro cicli.

- 8.2. La massa di idrocarburi incombusti emessa dallo scarico del motociclo o del triciclo durante la prova è calcolata nel modo seguente:

$$HC_M = \frac{1}{S} \cdot V \cdot d_{HC} \cdot \frac{HC_c}{10^6}$$

dove

- 8.2.1. HC_M è la massa di idrocarburi emessi durante la prova, in g/km;
- 8.2.2. S è la distanza definita al punto 7.5;
- 8.2.3. d_{HC} è la densità degli idrocarburi alla temperatura di 0 °C e alla pressione di 101,33 kPa per una rapporto medio carbonio/ idrogeno di 1:1,85 (pari a 0,619 kg/m³);
- 8.2.4. HC_c è la concentrazione dei gas diluiti espressa in p.p.m. di carbonio equivalente (per es.: la concentrazione di propano moltiplicata per 3), corretta per tener conto dell'aria di diluizione

$$HC_c = HC_e - HC_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

dove

- 8.2.4.1. HC_e è la concentrazione di idrocarburi espressa in p.p.m. di carbonio equivalente nel campione di gas diluiti, raccolti nel sacco S_b;
- 8.2.4.2. HC_d è la concentrazione di idrocarburi espressa in p.p.m. di carbonio equivalente nel campione dell'aria di diluizione raccolta nel sacco S_d;
- 8.2.4.3. DF è il coefficiente definito al punto 8.4;
- 8.2.5. V è il volume totale (vedasi punto 8.1.5).

- 8.3. La massa degli ossidi di azoto emessa attraverso lo scarico del motociclo o del triciclo durante la prova deve essere calcolata con la seguente formula:

$$NO_{xM} = \frac{1}{S} \cdot V \cdot d_{NO_2} \cdot \frac{NO_{xc} \cdot K_h}{10^6}$$

dove

- 8.3.1. NO_{xM} è la massa degli ossidi di azoto emessa durante la prova, espressa in g/km;
- 8.3.2. S è la distanza definita al precedente punto 7.5;
- 8.3.3. d_{NO₂} è la densità degli ossidi di azoto nei gas di scarico, espressi in equivalente biossido di azoto, alla temperatura di 0 °C ed alla pressione di 101,33 kPa (= 2,05 kg/m³);
- 8.3.4. NO_{xc} è la concentrazione di ossido di azoto dei gas diluiti espressa in p.p.m., corretta per tener conto dell'aria di diluizione:

$$NO_{xc} = NO_{xe} - NO_{xd} \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

dove

- 8.3.4.1. NO_{xe} è la concentrazione degli ossidi di azoto, espressa in p.p.m., nel campione di gas diluiti raccolto nel sacco S_b ;
- 8.3.4.2. NO_{xd} è la concentrazione degli ossidi di azoto, espressa in p.p.m., nel campione di aria di diluizione raccolto nel sacco S_a ;
- 8.3.4.3. DF è il coefficiente definito al punto 8.4 qui appresso;
- 8.3.5. Kh è il fattore di correzione per l'umidità:

$$\text{Kh} = \frac{1}{1 - 0,0329 (H - 10,7)}$$

dove

- 8.3.5.1. H è l'umidità assoluta in grammi di acqua per kg di aria secca

$$H = \frac{6,2111 \cdot U \cdot P_d}{P_a - P_d \frac{U}{100}} \quad (\text{g/kg})$$

dove

- 8.3.5.1.1. U è il grado di umidità espresso percentualmente;
- 8.3.5.1.2. P_d è la pressione del vapore acqueo saturo alla temperatura di prova, in kPa;
- 8.3.5.1.3. P_a è la pressione atmosferica in kPa;

- 8.4. DF è un coefficiente dato dalla formula:

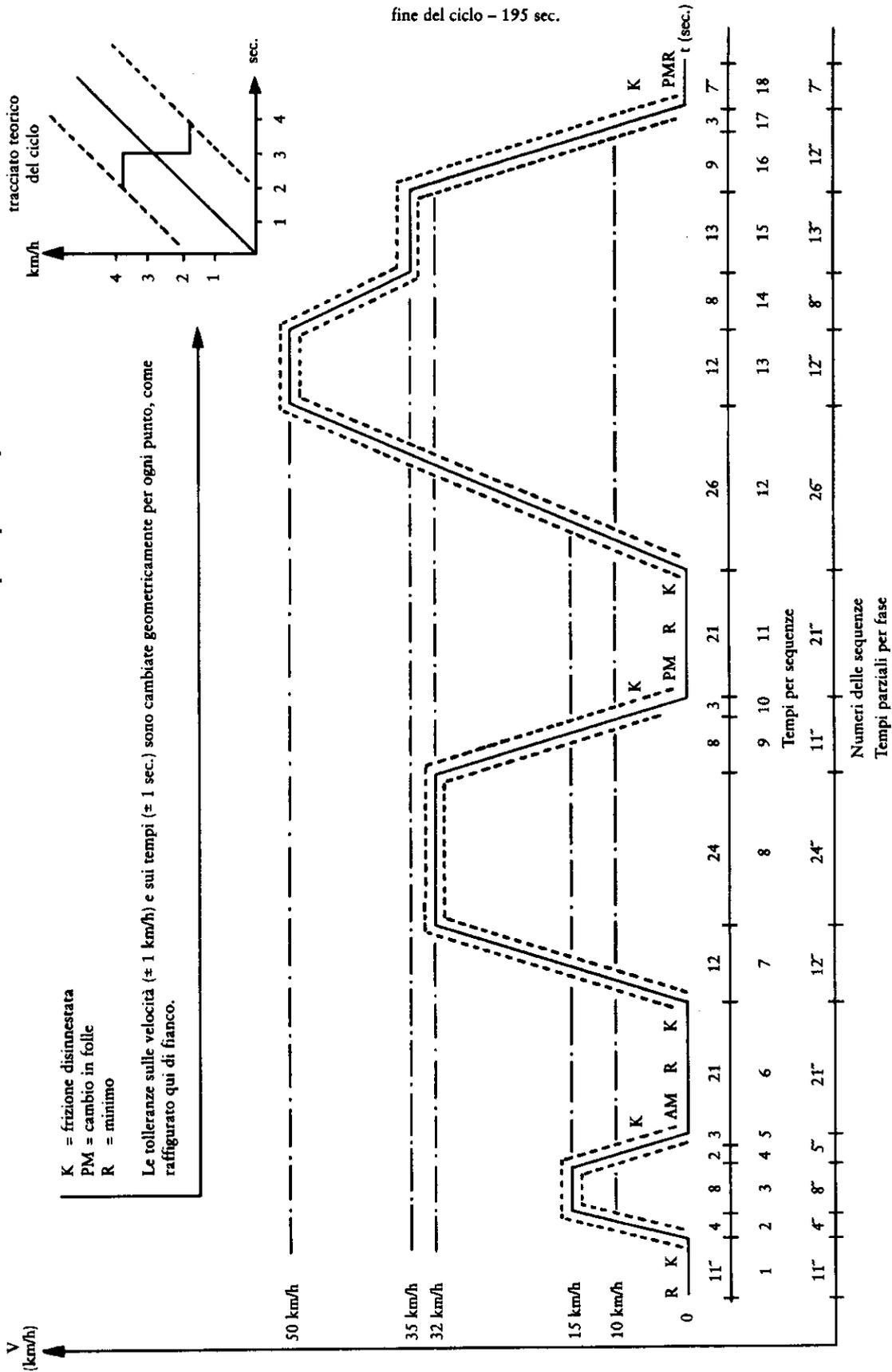
$$\text{DF} = \frac{14,5}{\text{CO}_2 + 0,5 \text{CO} + \text{HC}}$$

dove

- 8.4.1. CO, CO_2 e HC sono concentrazioni di monossido di carbonio, di anidride carbonica e di idrocarburi, espresse in percentuale, nel campione di gas diluiti contenuto nel sacco S_a .

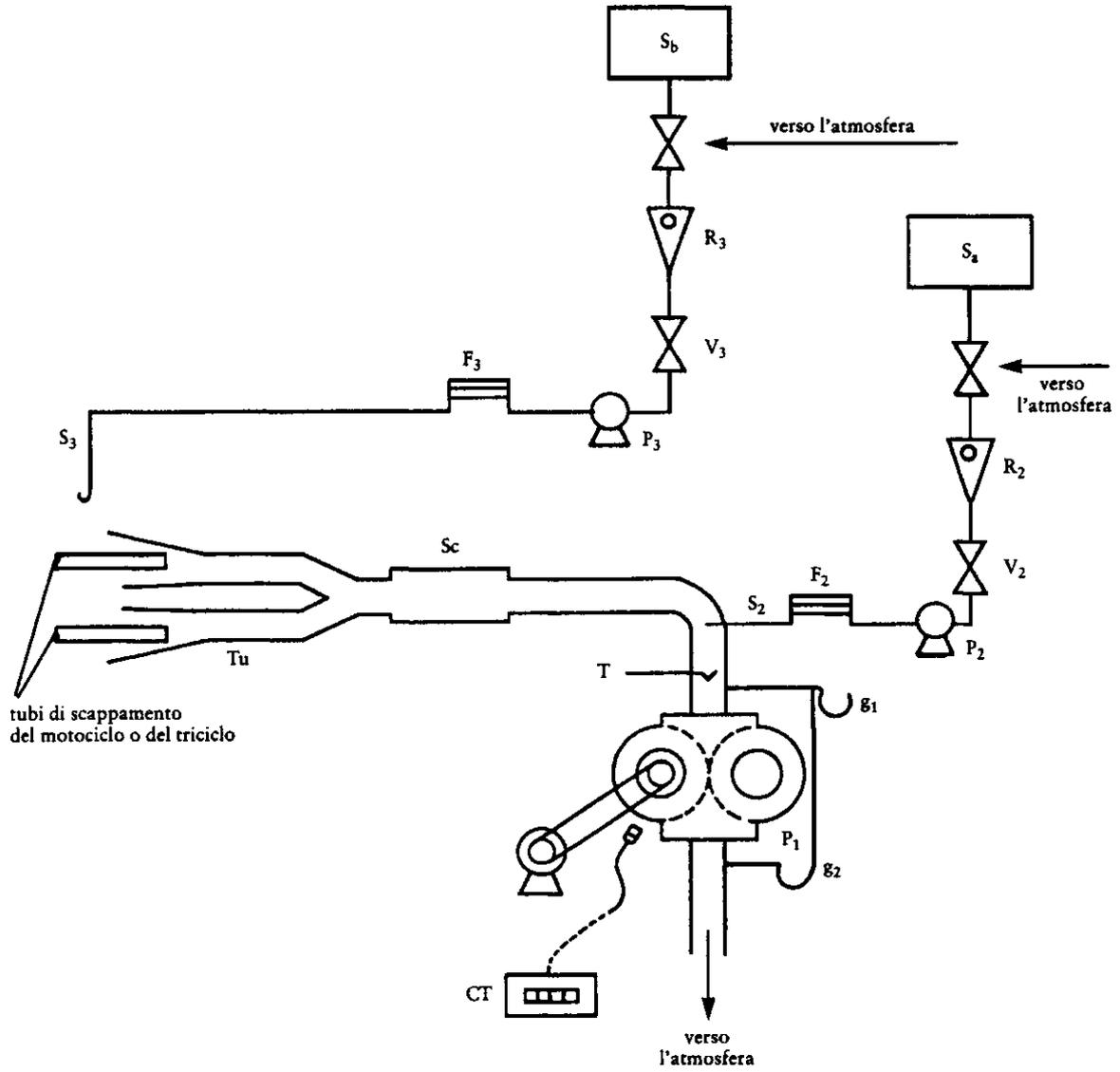
Sottoappendice 1

Ciclo di funzionamento dei motori per la prova di tipo I



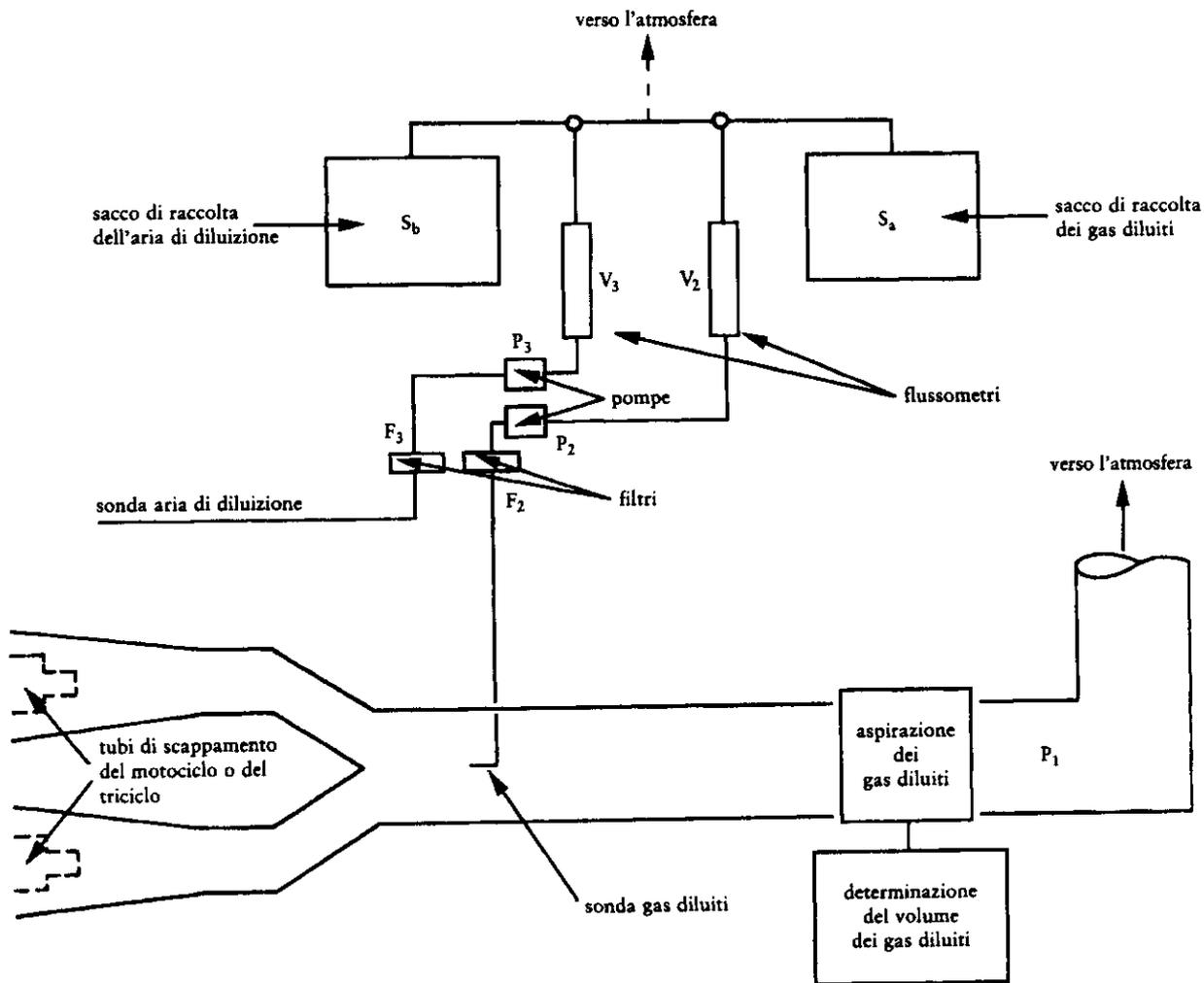
Sottoappendice 2

Esempio n. 1 di sistema di raccolta dei gas di scarico



Sottoappendice 3

Esempio n. 2 di sistema di raccolta dei gas di scarico



Sottoappendice 4

Metodo di taratura della potenza assorbita su strada dal banco dinamometrico a rulli per i motocicli e i tricicli

La presente sottoappendice descrive il metodo da applicare per determinare la potenza assorbita su strada con un banco dinamometrico a rulli.

La potenza assorbita su strada comprende la potenza assorbita dall'attrito e la potenza assorbita dal dispositivo di assorbimento della potenza. Il banco dinamometrico a rulli è messo in funzione ad una velocità superiore alla velocità massima di prova. Il dispositivo utilizzato per mettere in movimento il banco dinamometrico a rulli è disinserito dal banco, per cui la velocità di rotazione del o dei rulli diminuisce.

L'energia cinetica del dispositivo è dissipata dall'unità di assorbimento della potenza del banco dinamometrico a rulli e dall'attrito del banco. Tale metodo non tiene conto delle variazioni degli attriti interni dei rulli dovute alla massa in rotazione del motociclo o del triciclo. La differenza tra il tempo di arresto del rullo libero posteriore e del rullo motore anteriore può essere trascurata nel caso di un banco dinamometrico a rulli a due rulli.

Si applica la seguente procedura:

1. Misurare, se non è già stato fatto, la velocità di rotazione del rullo. A tale scopo si può usare un'apposita ruota addizionale, un contagiri o qualsiasi altro metodo.
2. Collocare il motociclo o il triciclo sul banco dinamometrico a rulli oppure usare un altro metodo per avviare il banco.
3. Utilizzare il volano di inerzia o qualsiasi altro sistema di simulazione di inerzia per la categoria di massa dei motocicli o dei tricicli usata più correntemente con il banco dinamometrico a rulli.
4. Portare il banco alla velocità di 50 km/h.
5. Annotare la potenza assorbita.
6. Portare il banco dinamometrico a rulli alla velocità di 60 km/h.
7. Disinnestare il dispositivo impiegato per avviare il banco dinamometrico a rulli.
8. Annotare il tempo impiegato dal banco dinamometrico a rulli per passare dalla velocità di 55 km/h alla velocità di 45 km/h.
9. Regolare il dispositivo di assorbimento di potenza su un valore diverso.
10. Ripetere le operazioni da 4 a 9 un numero di volte sufficiente per coprire la gamma delle potenze usate su strada.
11. Calcolare la potenza assorbita con la formula:

$$P_d = \frac{M_1 (V_1^2 - V_2^2)}{2 \cdot 000 \cdot t} = \frac{0,03858 \cdot M_1}{t}$$

dove

P_d : potenza in kW

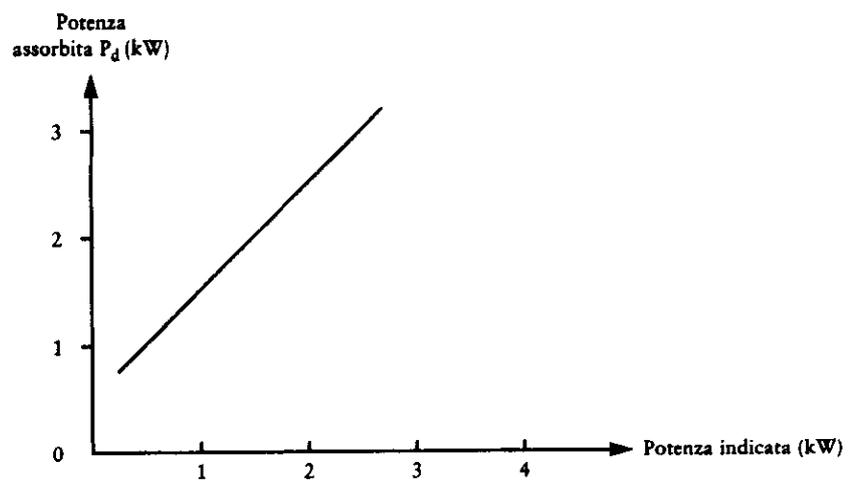
M_1 : inerzia equivalente in kg

V_1 : velocità iniziale in m/s (55 km/h = 15,28 m/s)

V_2 : velocità finale in m/s (45 km/h = 12,50 m/s)

t : tempo impiegato dai rulli per passare da 55 km/h a 45 km/h.

12. Diagramma della potenza assorbita dal banco dinamometrico a rulli in funzione della potenza indicata per la velocità di prova di 50 km/h considerata alla fase 4.



Appendice 2

Prova di tipo II

(Misurazione delle emissioni di monossido di carbonio al minimo)

1. INTRODUZIONE

Nella presente appendice è descritto il metodo da applicare per la prova di tipo II di cui al punto 2.2.1.2 dell'allegato II.

2. CONDIZIONI DI MISURAZIONE

- 2.1. Il carburante utilizzato è quello descritto nell'allegato IV.
- 2.2. Il tenore in volume di monossido di carbonio è misurato immediatamente dopo la prova di tipo I, con il motore al minimo.
- 2.3. Per i motocicli o per i tricicli a cambio manuale o semiautomatico, la prova è svolta in folle con frizione innestata.
- 2.4. Per i motocicli o i tricicli a trasmissione automatica, la prova viene svolta con il selettore in posizione «zero» o «parcheggio».

3. PRELIEVO DEI GAS DI SCARICO

- 3.1. L'uscita del tubo di scarico deve essere munita di una prolunga abbastanza stagna affinché la sonda di prelievo dei gas di scarico possa essere introdotta per almeno 60 cm senza aumentare la contropressione di più di 1,25 kPa e senza perturbare il funzionamento del motociclo o del triciclo. La forma della prolunga sarà tuttavia prevista in modo da evitare, nella zona in cui è collocata la sonda, una considerevole diluizione dei gas di scarico nell'aria. Se il motociclo o il triciclo sono dotati di più di un tubo di scarico, si devono raccordare le uscite ad un tubo comune, rilevare il tenore di monossido di carbonio in ciascuna di esse, calcolando poi la media aritmetica dei valori ottenuti.
- 3.2. Le concentrazioni di CO (C_{CO}) e di CO₂ (C_{CO_2}) sono determinate in base alla lettura degli strumenti o delle registrazioni utilizzando appropriati grafici di taratura.
- 3.3. La concentrazione corretta di monossido di carbonio per i motori a due tempi è la seguente:

$$C_{CO \text{ corr}} = C_{CO} \frac{10}{C_{CO} + C_{CO_2}} \quad (\% \text{ vol})$$

- 3.4. La concentrazione corretta di monossido di carbonio per i motori a quattro tempi è la seguente:

$$C_{CO \text{ corr}} = C_{CO} \frac{15}{C_{CO} + C_{CO_2}} \quad (\% \text{ vol})$$

- 3.5. Non è necessario correggere la concentrazione di C_{CO} (punto 3.2) misurata secondo le formule di cui ai punti 3.3 o 3.4, se la somma delle concentrazioni misurate ($C_{CO} + C_{CO_2}$) è superiore o uguale a 10 per i motori a due tempi e a 15 per i motori a quattro tempi.