

DIRETTIVA 2003/77/CE DELLA COMMISSIONE**dell'11 agosto 2003****che modifica le direttive 97/24/CE e 2002/24/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relative all'omologazione dei veicoli a motore a due o tre ruote****(Testo rilevante ai fini del SEE)**

LA COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea,

vista la direttiva 2002/24/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 marzo 2002, relativa all'omologazione dei veicoli a motore a due o tre ruote e che abroga la direttiva 92/61/CEE del Consiglio ⁽¹⁾, in particolare l'articolo 17,vista la direttiva 97/24/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 giugno 1997, relativa a taluni elementi o caratteristiche dei veicoli a motore a due o a tre ruote ⁽²⁾, modificata dalla direttiva 2002/51/CE ⁽³⁾, in particolare l'articolo 7,

considerando quanto segue:

- (1) La direttiva 97/24/CE è una delle direttive particolari ai fini della procedura di omologazione stabilita dalla direttiva 92/61/CEE ⁽⁴⁾, che deve essere abrogata dalla direttiva 2002/24/CE a decorrere dal 9 novembre 2003.
- (2) La direttiva 2002/51/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 luglio 2002, sulla riduzione del livello delle emissioni inquinanti dei veicoli a motore a due o a tre ruote e che modifica la direttiva 97/24/CE introduce nuovi valori limite per i motocicli a due ruote. Tali valori limite sono applicati in due fasi: la prima decorre dal 1° aprile 2003 per qualsiasi tipo di veicolo e la seconda dal 1° gennaio 2006 per i nuovi tipi. Nella seconda fase la misurazione delle emissioni di inquinanti dei motocicli è basata sul ciclo di prova urbano elementare di cui al regolamento UN-ECE n. 40 e sul ciclo di guida extraurbano di cui alla direttiva 70/220/CEE del Consiglio, del 20 marzo 1970, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle misure da adottare contro l'inquinamento atmosferico con le emissioni dei veicoli a motore ⁽⁵⁾, modificata da ultimo dalla direttiva 2002/80/CE della Commissione ⁽⁶⁾.
- (3) La direttiva 97/24/CE, modificata dalla direttiva 2002/51/CE, specifica il ciclo di prova di tipo I per la misurazione delle emissioni di inquinanti dei veicoli a motore a due o a tre ruote. Tale ciclo di prova deve essere completato dalla Commissione mediante il comitato per l'adeguamento al progresso tecnico, istituito dall'articolo 13 della direttiva 70/156/CEE, e deve essere applicato a decorrere dal 2006.

(4) È necessario chiarire alcuni aspetti dei dati di prova di tipo II ai fini dei controlli tecnici annuali di cui alla direttiva 2002/51/CE e disporre la registrazione di tali dati di prova nell'allegato VII della direttiva 2002/24/CE.

(5) Occorre pertanto modificare le direttive 97/24/CE e 2002/24/CE.

(6) Le disposizioni di cui alla presente direttiva sono conformi al parere del comitato per l'adeguamento al progresso tecnico,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DIRETTIVA:

Articolo 1

L'allegato II del capitolo 5 della direttiva 97/24/CE è modificato conformemente all'allegato I della presente direttiva.

Articolo 2

L'allegato VII della direttiva 2002/24/CE è modificato conformemente all'allegato II della presente direttiva.

Articolo 3

1. Gli Stati membri adottano e pubblicano, entro il 4 settembre 2004, le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie per conformarsi alla presente direttiva. Essi comunicano immediatamente alla Commissione il testo di tali disposizioni nonché una tavola di concordanza tra quest'ultime e la presente direttiva.

Essi applicano tali disposizioni a decorrere dal 4 settembre 2004.

Quando gli Stati membri adottano tali disposizioni, queste contengono un riferimento alla presente direttiva o sono corredate di un siffatto riferimento all'atto della pubblicazione ufficiale. Le modalità del riferimento sono decise dagli Stati membri.

2. Gli Stati membri comunicano alla Commissione il testo delle disposizioni essenziali di diritto interno adottate nella materia disciplinata dalla presente direttiva.

⁽¹⁾ GU L 124 del 9.5.2002, pag. 1.⁽²⁾ GU L 226 del 18.8.1997, pag. 1.⁽³⁾ GU L 252 del 20.9.2002, pag. 20.⁽⁴⁾ GU L 225 del 10.8.1992, pag. 72.⁽⁵⁾ GU L 76 del 6.4.1970, pag. 1.⁽⁶⁾ GU L 291 del 28.10.2002, pag. 20.

Articolo 4

La presente direttiva entra in vigore il ventesimo giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

Articolo 5

Gli Stati membri sono destinatari della presente direttiva.

Fatto a Bruxelles, l'11 agosto 2003.

Per la Commissione
Erkki LIIKANEN
Membro della Commissione

ALLEGATO I

L'allegato II del capitolo 5 della direttiva 97/24/CE è modificato nel modo seguente:

1) il punto 2.2.1.1 è sostituito dal seguente:

«2.2.1.1. Prova di tipo I (controllo delle emissioni medie allo scarico)

Per i tipi di veicolo provati in base ai valori limite fissati nella riga A della tabella di cui al punto 2.2.1.1.5:

— la prova viene effettuata eseguendo due cicli urbani elementari di preconditionamento e quattro cicli urbani elementari per il prelievo di campioni delle emissioni. Il prelievo di campioni inizia immediatamente alla conclusione del periodo finale di funzionamento al minimo dei cicli di preconditionamento e termina alla conclusione del periodo finale di funzionamento al minimo dell'ultimo ciclo urbano elementare.

Per i tipi di veicolo provati in base ai valori limite fissati nella riga B della tabella di cui al punto 2.2.1.1.5:

— per i veicoli con cilindrata inferiore a 150 cm³ la prova viene effettuata eseguendo sei cicli urbani elementari. Il prelievo di campioni inizia prima o all'inizio della procedura di avviamento e termina alla conclusione del periodo finale di funzionamento al minimo dell'ultimo ciclo urbano elementare,

— per i veicoli con cilindrata superiore o uguale a 150 cm³ la prova viene effettuata eseguendo sei cicli urbani elementari e un ciclo extraurbano. Il prelievo di campioni inizia prima o all'inizio della procedura di avviamento e termina alla conclusione del periodo finale di funzionamento al minimo dell'ultimo ciclo extraurbano.»;

2) Si aggiunge il seguente punto 2.2.1.1.7:

«2.2.1.1.7. I dati registrati sono indicati nelle voci pertinenti del documento di cui all'allegato VII della direttiva 2002/24/CE.»;

3) il punto 2.2.1.2.4 è sostituito dal seguente:

«2.2.1.2.4. La temperatura dell'olio del motore al momento della prova è registrata (applicabile unicamente ai motori a quattro tempi).»;

4) il punto 2.2.1.2.5 è sostituito dal seguente:

«2.2.1.2.5. I dati registrati sono indicati nelle voci pertinenti del documento di cui all'allegato VII della direttiva 2002/24/CE.»;

5) la nota (*) nella tabella del punto 2.2.1.1.5 è soppressa;

6) il titolo dell'appendice 1 è sostituito dal seguente:

«Prove del tipo I (per i veicoli provati in base ai valori limite fissati nella riga A della tabella di cui al punto 2.2.1.1.5 dell'allegato)

(controllo delle emissioni medie allo scarico);

7) si aggiunge la seguente appendice 1a:

«Appendice 1a

Prove del tipo I (per i veicoli provati in base ai valori limite fissati nella riga B della tabella di cui al punto 2.2.1.1.5 dell'allegato)

(controllo delle emissioni medie allo scarico)

1. INTRODUZIONE

La presente appendice descrive la procedura 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. Per i motocicli della classe I si effettua una prova senza interruzione della durata complessiva di 1 170 secondi, comprendente sei cicli urbani elementari; per i motocicli della classe II si effettua invece una prova senza interruzione della durata complessiva di 1 570 secondi, comprendente sei cicli urbani elementari più un ciclo extraurbano.

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 uno o più sacchi 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

2.1. **Descrizione del ciclo**

I cicli di funzionamento sul banco dinamometrico sono indicati nella sottoappendice 1.

2.2. Condizioni generali per l'esecuzione del ciclo

Occorre 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. Per quanto riguarda il ciclo urbano, 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 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 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.

2.3.3. Per l'esecuzione del ciclo extraurbano il cambio va utilizzato seguendo le raccomandazioni del costruttore.

Non si applicano le indicazioni relative al cambio di cui all'appendice 1 del presente allegato; l'accelerazione deve continuare per tutto il periodo rappresentato dalla linea retta che collega la fine di ogni periodo di funzionamento al minimo con l'inizio del successivo periodo di velocità costante. Vanno applicate le tolleranze di cui al punto 2.4.

2.4. Tolleranze

2.4.1. Va mantenuta una velocità teorica con una tolleranza di ± 2 km/h in 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 secondi, 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 %.

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:
 - $K V^3 \pm 5\%$ 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.

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

- 4.2.1. Nelle sottoappendici 2 e 3 dell'appendice 1 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 dell'appendice 1). 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 ($\pm 1,25$ 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;
- 4.2.2.3. uno scambiatore di calore (S) in grado di limitare la variazione di temperatura dei gas diluiti all'entrata della pompa a ± 5 °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 (± 5 °C) prima dell'inizio della prova;

⁽¹⁾ Queste sono masse supplementari che, all'occorrenza, possono essere sostituite da un dispositivo elettronico, a condizione che sia dimostrata l'equivalenza dei risultati.

- 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 prima 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;
- g_2 : prima e dopo della pompa P_1 per valutare l'aumento della pressione indotta nel flusso di gas;
- 4.2.2.14. un contagiri totalizzatore (CT) dei giri della pompa volumetrica rotativa P_1 ;
- 4.2.2.15. valvole a tre vie nei suddetti circuiti di prelievo, che dirigono i flussi dei campioni verso l'esterno oppure verso i rispettivi sacchi di raccolta durante l'intera prova. Le valvole devono essere ad azione rapida ed essere fabbricate con materiali che non provocano alterazioni della composizione dei gas; esse devono inoltre avere sezioni di mandata e forme tali da minimizzare, per quanto tecnicamente possibili, le perdite di carico.

4.3. **Apparecchiatura di analisi**

4.3.1. *Determinazione della concentrazione di idrocarburi*

- 4.3.1.1. La concentrazione degli idrocarburi incombusti nei campioni raccolti nei sacchi S_a e S_b , durante la prova è determinata con un analizzatore a ionizzazione di fiamma.

4.3.2. *Determinazione delle concentrazioni di CO e CO₂*

- 4.3.2.1. Le concentrazioni di monossido di carbonio CO e di anidride carbonica CO₂, nei campioni raccolti nei sacchi S_a e S_b durante le prove sono determinate con un analizzatore non dispersivo ad assorbimento nell'infrarosso.

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_a e S_b durante le prove è determinata con un analizzatore del tipo a chemiluminescenza.

4.4. Precisione degli apparecchi e delle misurazioni

- 4.4.1. Dato che il freno è tarato mediante una prova separata, non è necessario indicare la precisione del banco dinamometrico a rulli. L'inerzia totale delle masse rotanti, compresa quella dei rulli e del rotore del freno (cfr. 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, 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 ± 1 °C. La temperatura di cui al punto 6.1.1 deve poter essere misurata con un'approssimazione di ± 2 °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 (cfr. 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 (cfr. 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 la precisione di $\pm 3\%$ richiesta per la misurazione dei tenori dei diversi inquinanti, senza tener conto della precisione dei gas di taratura.
- L'analizzatore a ionizzazione di fiamma per la determinazione della concentrazione degli idrocarburi deve poter giungere il 90 % del valore massimo della scala in un tempo inferiore a un 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. Prova su strada****5.1.1. Condizioni della strada**

La strada di prova deve essere piatta, livellata, diritta e avere una superficie liscia e uniforme. La superficie della strada deve essere asciutta e libera di ostacoli o barriere di vento che potrebbero impedire la misurazione della resistenza all'avanzamento. La pendenza non deve superare lo 0,5 % tra qualsiasi due punti distanti almeno 2 m l'uno dall'altro.

5.1.2. Condizioni ambientali per la prova su strada

Durante i periodi di raccolta di dati, il vento deve essere stabile. La velocità e la direzione del vento vanno misurate continuamente, oppure con una frequenza adeguata, in un luogo dove la forza del vento è rappresentativa durante la fase di movimento inerziale.

Le condizioni ambientali devono rispettare i seguenti parametri:

- velocità massima del vento: 3 m/s,
- velocità massima delle raffiche di vento: 5 m/s,
- velocità media del vento, parallelo: 3 m/s,
- velocità media del vento, perpendicolare: 2 m/s,
- umidità relativa massima: 95 %,
- temperatura dell'aria: 278 K — 308 K,

Condizioni ambientali standard:

- pressione, p_0 : 100 kPa,
- temperatura, T_0 : 293 K,
- densità relativa dell'aria, d_0 : 0,9197,
- velocità del vento: assenza di vento,
- massa volumetrica dell'aria, ρ_0 : 1,189 kg/m³.

La densità relativa dell'aria durante la prova del motociclo, calcolata con la formula indicata qui di seguito, non deve variare di più del 7,5 % rispetto alla densità dell'aria in condizioni standard.

La densità relativa dell'aria, d_T , è calcolata con la formula:

$$d_T = d_0 \times \frac{p_T}{p_0} \times \frac{T_0}{T_T}$$

dove

- d_T = densità relativa dell'aria in condizioni di prova;
- p_T = pressione ambientale in condizioni di prova, in kPa;
- T_T = temperatura assoluta durante la prova, in Kelvin.

5.1.3. Velocità di riferimento

Le velocità di riferimento vanno definite come per il ciclo di prova.

5.1.4. Velocità specificata

La velocità specificata, v , è necessaria per preparare la curva di resistenza all'avanzamento. Per determinare la curva di resistenza all'avanzamento come funzione della velocità del motociclo in vicinanza alla velocità di riferimento v_0 , le resistenze alla marcia vanno misurate utilizzando almeno quattro velocità specificate, incluse le velocità di riferimento. Il campo di variazione delle velocità specificate (l'intervallo tra il valore massimo e il valore minimo) aumenta o diminuisce la velocità di riferimento oppure, per i casi in cui esistono diverse velocità di riferimento, il campo di variazione delle velocità di riferimento di almeno Δv , conformemente al punto 5.1.6. Tra i punti di velocità specificati, inclusi i punti di velocità di riferimento, la variazione non è superiore a 20 km/h e gli intervalli tra velocità specificate devono essere uguali. A partire dalla curva di resistenza all'avanzamento si può calcolare la resistenza all'avanzamento alle velocità di riferimento.

5.1.5. Velocità iniziale del movimento inerziale

La velocità iniziale del movimento inerziale deve superare di oltre 5 km/h la velocità massima al momento dell'inizio della misurazione. Questa condizione è necessaria per disporre di un tempo sufficiente per, ad esempio, stabilizzare la posizione del motociclo e del conducente e per spegnere il motore prima di ridurre la velocità a v_1 , velocità alla quale viene avviata la misurazione del tempo di movimento inerziale.

5.1.6. Velocità all'inizio e alla fine della misurazione del tempo di movimento inerziale

Per garantire la precisione della misurazione del tempo di movimento inerziale Δt , dell'intervallo della velocità di movimento inerziale $2\Delta v$, della velocità iniziale v_1 e della velocità finale v_2 , in chilometri all'ora, vanno rispettate le seguenti condizioni:

$$v_1 = v + \Delta v$$

$$v_2 = v - \Delta v$$

$$\Delta v \leq 5 \text{ km/h per } v < 60 \text{ km/h}$$

$$\Delta v \leq 10 \text{ km/h per } v \geq 60 \text{ km/h}$$

5.1.7. Preparazione del motociclo di prova

- 5.1.7.1. Il motociclo e tutti i suoi componenti devono essere conformi alla serie di produzione; nei casi in cui differiscano dalla serie di produzione va allegata al protocollo di collaudo una descrizione dettagliata.
- 5.1.7.2. Il motore, la trasmissione e il motociclo vanno correttamente rodati seguendo le istruzioni del costruttore.
- 5.1.7.3. Il motociclo è regolato in base alle istruzioni del costruttore: la viscosità degli oli, la pressione dei pneumatici oppure, se il motociclo non è uguale alla serie di produzione, va allegata una descrizione dettagliata al protocollo di collaudo.

- 5.1.7.4. La massa in ordine di marcia del motociclo è definita conformemente al punto 1.2 del presente allegato.
- 5.1.7.5. La massa totale di prova, inclusa la massa del conducente e degli strumenti, va misurata prima di avviare la prova.
- 5.1.7.6. La distribuzione del carico tra le ruote è conforme alle istruzioni del costruttore.
- 5.1.7.7. L'installazione degli strumenti di misurazione sul motociclo va effettuata con cura in modo da minimizzare gli effetti sulla distribuzione del carico tra le ruote. L'installazione del sensore di velocità all'esterno del motociclo va effettuata con attenzione al fine di minimizzare la perdita supplementare di aerodinamicità.
- 5.1.8. *Posizione del conducente e posizione di guida*
- 5.1.8.1. Il conducente deve portare una tuta intera aderente o altro abbigliamento simile, un casco di protezione, una protezione per gli occhi, stivali e guanti.
- 5.1.8.2. Il conducente, nelle condizioni di cui al punto 5.1.8.1, deve avere una massa di $75 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$ ed essere alto $1,75 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$.
- 5.1.8.3. Il conducente rimane seduto sul sedile fornito, con i piedi nei poggiatesta e con le braccia normalmente estese. Questa posizione consente al conducente di controllare correttamente in qualsiasi momento il motociclo durante la prova di movimento inerziale.
- La posizione del conducente deve rimanere invariata per tutta la durata della misurazione.
- 5.1.9. *Misurazione del tempo di movimento inerziale*
- 5.1.9.1. Dopo un periodo di riscaldamento il motociclo accelera fino a raggiungere la velocità iniziale del movimento inerziale e viene avviato il movimento inerziale.
- 5.1.9.2. Dato che, tenuto conto della costruzione, può essere rischioso e difficile mettere il cambio in folle, il movimento inerziale può essere eseguito con la sola frizione disinnestata. Per i motocicli che non consentono di spegnere il motore durante il movimento inerziale va utilizzato un altro motociclo per la trazione. Quando la prova viene riprodotta sul banco dinamometrico a rulli la posizione della trasmissione e della frizione deve essere identica a quella usata per la prova su strada.
- 5.1.9.3. Lo sterzo deve essere azionato il meno possibile e i freni non devono essere attivati prima della fine della misurazione del movimento inerziale.
- 5.1.9.4. Il tempo di movimento inerziale Δt_{ai} corrispondente alla velocità specificata v_j va misurato come l'intervallo di tempo tra la velocità del motociclo $v_{j+\Delta v}$ e $v_{j-\Delta v}$.
- 5.1.9.5. La procedura di cui ai punti da 5.1.9.1 a 5.1.9.4 va ripetuta nella direzione opposta per misurare il tempo di movimento inerziale Δt_{bi} .
- 5.1.9.6. Il tempo ΔT_i medio dei due tempi di movimento inerziale Δt_{ai} e Δt_{bi} è calcolato con la seguente equazione:

$$\Delta T_i = \frac{\Delta t_{ai} + \Delta t_{bi}}{2}$$

- 5.1.9.7. Vanno eseguite almeno quattro prove; il tempo medio di movimento inerziale ΔT_j è calcolato con la seguente equazione:

$$\Delta T_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta T_i$$

Le prove vanno eseguite finché la precisione statistica, P , è uguale o inferiore al 3 % ($P \leq 3\%$). La precisione statistica, P , in percentuale, è definita da:

$$P = \frac{ts}{\sqrt{n}} \times \frac{100}{\Delta T_j}$$

dove

t = coefficiente indicato nella tabella 1;

s = deviazione standard data dalla formula

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta T_i - \Delta T_j)^2}{n-1}}$$

n = il numero della prova.

Tabella 1

Il coefficiente della precisione statistica

n	t	$\frac{t}{\sqrt{n}}$
4	3,2	1,60
5	2,8	1,25
6	2,6	1,06
7	2,5	0,94
8	2,4	0,85
9	2,3	0,77
10	2,3	0,73
11	2,2	0,66
12	2,2	0,64
13	2,2	0,61
14	2,2	0,59
15	2,2	0,57

5.1.9.8. Per le ripetizioni della prova si vigila ad avviare il movimento inerziale dopo aver eseguito il riscaldamento nelle stesse condizioni, nonché alla stessa velocità iniziale.

5.1.9.9. La misurazione del tempo di movimento inerziale per varie velocità specificate può essere effettuata mediante un movimento inerziale continuo. In questo caso il movimento inerziale è ripetuto sempre alla stessa velocità iniziale.

5.2. Elaborazione dati

5.2.1. *Calcolo della forza di resistenza all'avanzamento*

5.2.1.1. La forza di resistenza all'avanzamento F_j , in Newton, alla velocità specificata v_j è calcolata nel modo seguente:

$$F_j = \frac{1}{3,6} (m + m_r) \frac{2\Delta v}{\Delta T_j}$$

dove

m = massa del motociclo di prova, in kg, in condizioni di prova e inclusi il conducente e gli strumenti;

m_r = massa inerziale equivalente di tutte le ruote e dei componenti del motociclo che ruotano con le ruote durante il movimento inerziale su strada. m_r va misurato o calcolato, a seconda del caso. In alternativa, m_r può essere stimato come il 7 % della massa del motociclo a vuoto.

5.2.1.2. La forza di resistenza all'avanzamento F_j è corretta conformemente al punto 5.2.2.

5.2.2. *Correzione della curva di resistenza all'avanzamento*

La forza di resistenza all'avanzamento, F è calcolata come:

$$F = f_0 + f_2 v^2$$

Per determinare i coefficienti f_0 e f_2 questa equazione va adeguata mediante regressione lineare all'insieme di dati di F_j e v_j ,

dove

F = forza di resistenza all'avanzamento in Newton, inclusa la resistenza alla velocità del vento, se del caso;

f_0 = resistenza al rotolamento in Newton;

f_2 = coefficiente della resistenza aerodinamica in Newton diviso per la velocità al quadrato [$\text{N}/(\text{km}/\text{h})^2$].

I coefficienti f_0 e f_2 ottenuti vanno adattati alle condizioni ambientali standard utilizzando le seguenti equazioni:

$$f_0^* = f_0 [1 + K_0 (T_T - T_0)]$$

$$f_2^* = f_2 \times \frac{T_T}{T_0} \times \frac{P_0}{P_T}$$

dove

f_0^* = resistenza al rotolamento alle condizioni ambientali standard in Newton;

T_T = temperatura ambiente media in Kelvin;

f_2^* = coefficiente corretto della resistenza aerodinamica in Newton diviso per la velocità al quadrato [$\text{N}/(\text{km}/\text{h})^2$];

P_T = pressione atmosferica media in kPa;

K_0 = fattore di correzione della temperatura della resistenza al rotolamento, che può essere determinato in base ai dati empirici relativi alle prove specifiche del motociclo e dei pneumatici oppure, se l'informazione non è disponibile, che può essere ipotizzato nel modo seguente: $K_0 = 6 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

5.2.3. *Forza di resistenza all'avanzamento finale per la regolazione del banco dinamometrico a rulli*

La forza di resistenza all'avanzamento finale $F^*(v_0)$ sul banco dinamometrico a rulli alla velocità di riferimento del motociclo (v_0) in Newton è determinata nel modo seguente:

$$F^*(v_0) = f_0^* + f_2^* \times v_0^2$$

5.3. **Regolazione del banco dinamometrico a rulli derivata dalle misurazioni del movimento inerziale su strada**5.3.1. *Caratteristiche dell'attrezzatura*

5.3.1.1. La strumentazione per la misurazione della velocità e del tempo devono avere la precisione di cui alla tabella 2, punti da (a) a (f).

Tabella 2

Precisione prescritta per le misurazioni

	Al valore misurato	Risoluzione
a) Forza di resistenza all'avanzamento, F	+ 2 %	—
b) Velocità del motociclo (v_1, v_2)	± 1 %	0,45 km/h
c) Intervallo della velocità del movimento inerziale [$2\Delta v = v_1 - v_2$]	± 1 %	0,10 km/h
d) Tempo di movimento inerziale (Δt)	$\pm 0,5$ %	0,01 s
e) Massa totale del motociclo [$m_k + m_{rid}$]	$\pm 1,0$ %	1,4 kg
f) Velocità del vento	± 10 %	0,1 m/s

I rulli del banco dinamometrico devono essere puliti, asciutti e privi di qualsiasi elemento che possa causare lo slittamento dei pneumatici.

5.3.2. Regolazione della massa inerziale.

5.3.2.1. La massa inerziale equivalente per il banco dinamometrico a rulli corrisponde alla massa inerziale equivalente del volano, m_{if} , più vicina alla massa effettiva del motociclo, m_a . La massa effettiva, m_a , si ottiene aggiungendo la massa rotante della ruota anteriore, m_{r1} , alla massa totale (del motociclo, del conducente e degli strumenti) misurata durante la prova su strada. In alternativa, la massa inerziale equivalente m_i può essere derivata dalla tabella 3. Il valore di m_{if} può essere misurato o calcolato, in chilogrammi, a seconda del caso, oppure può essere stimato come il 3 % di m .

Se la massa effettiva m_a non corrisponde alla massa inerziale equivalente del volano m_i , per far corrispondere la forza di resistenza all'avanzamento finale F^* alla forza di resistenza all'avanzamento F_E da utilizzare sul banco dinamometrico a rulli, il tempo di movimento inerziale corretto ΔT_E può essere modificato, come indicato in appresso, adottando il coefficiente della massa complessiva relativo al tempo di movimento inerziale finale ΔT_{road} :

$$\Delta T_{road} = \frac{1}{3,6} (m_a + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{F^*}$$

$$\Delta T_E = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{F_E}$$

$$F_E = F^*$$

$$\Delta T_E = \Delta T_{road} \times \frac{m_i + m_{r1}}{m_a + m_{r1}}$$

con

$$0,95 < \frac{m_i + m_{r1}}{m_a + m_{r1}} < 1,05$$

e dove

ΔT_{road} = tempo di movimento inerziale finale;

ΔT_E = tempo di movimento inerziale corretto alla massa inerziale ($m_i + m_{r1}$);

F_E = forza di resistenza all'avanzamento equivalente del banco dinamometrico a rulli;

m_{r1} = massa inerziale equivalente della ruota posteriore e dei componenti del motociclo che ruotano con la ruota durante il movimento inerziale. m_{r1} può essere misurato o calcolato, in chilogrammi, a seconda del caso. In alternativa, m_{r1} può essere stimato come il 4 % di m .

- 5.3.3. Prima della prova il banco dinamometrico a rulli deve essere correttamente portato a regime fino a raggiungere la forza di frizione stabilita F_f .
- 5.3.4. La pressione dei pneumatici è regolata in base alle istruzioni del costruttore oppure ad un valore a cui la velocità del motociclo durante la prova su strada è uguale alla velocità del motociclo sul banco dinamometrico a rulli.
- 5.3.5. Le condizioni di riscaldamento del motociclo di prova sul banco dinamometrico a rulli devono essere uguali a quelle della prova su strada.
- 5.3.6. *Procedure di regolazione del banco dinamometrico a rulli*

Vista la costruzione del banco dinamometrico a rulli, il carico F_E è uguale alla perdita totale per attrito F_f (che corrisponde alla somma della resistenza alla rotazione del banco dinamometrico, della resistenza al rotolamento dei pneumatici e della resistenza di attrito ai componenti rotanti nel sistema di guida del motociclo) più la forza frenante dell'unità di assorbimento della potenza (pau) F_{pau} , come indicato nella seguente equazione:

$$F_E = F_f + F_{pau}$$

La forza di resistenza all'avanzamento finale F^* di cui al punto 5.2.3 deve essere riprodotta sul banco dinamometrico a rulli in base alla velocità del motociclo, vale a dire:

$$F_E(v_i) = F^*(v_i)$$

- 5.3.6.1. Misurazione della perdita totale per attrito

La perdita totale per attrito F_f sul banco dinamometrico a rulli è misurata con il metodo indicato ai punti 5.3.6.1.1 e 5.3.6.1.2.

- 5.3.6.1.1. Guida mediante banco dinamometrico a rulli

Questo metodo si applica solo ai banchi dinamometrici a rulli capaci di guidare un motociclo. Il motociclo va guidato dal banco dinamometrico a rulli stabilmente alla velocità di riferimento v_0 con la trasmissione innestata e la frizione disinnestata. La perdita totale per attrito $F_f(v_0)$ alla velocità di riferimento v_0 è data dalla forza del banco dinamometrico a rulli.

- 5.3.6.1.2. Movimento inerziale senza assorbimento

Per la misurazione della perdita totale per attrito F_f si adotta il metodo di misurazione del tempo di movimento inerziale.

Il movimento inerziale del motociclo va eseguita sul banco dinamometrico a rulli seguendo la procedura descritta dai punti 5.1.9.1 a 5.1.9.4, in condizioni di assorbimento zero. Va misurato il tempo di movimento inerziale Δt_i corrispondente alla velocità di riferimento v_0 .

La misurazione va effettuata almeno tre volte e il tempo medio di movimento inerziale $\overline{\Delta t}$ va calcolato con la formula:

$$\overline{\Delta t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta t_i$$

La perdita totale per attrito $F_f(v_0)$ alla velocità di riferimento v_0 è calcolata come:

$$F_f(v_0) = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t}$$

- 5.3.6.2. Calcolo della forza dell'unità di assorbimento di potenza

La forza $F_{pau}(v_0)$ che va assorbita dal banco dinamometrico a rulli alla velocità di riferimento v_0 è calcolata sottraendo $F_f(v_0)$ dalla forza di resistenza all'avanzamento finale $F^*(v_0)$:

$$F_{pau}(v_0) = F^*(v_0) - F_f(v_0)$$

- 5.3.6.3. Regolazione del banco dinamometrico a rulli

Il banco dinamometrico a rulli è regolato utilizzando, in funzione alle sue caratteristiche, uno dei metodi descritti dai punti da 5.3.6.3.1 a 5.3.6.3.4.

5.3.6.3.1. Banco dinamometrico a rulli con funzione poligonale

Per i banchi dinamometrici a rulli con funzione poligonale, in cui le caratteristiche di assorbimento sono determinate dai valori del carico a vari punti di velocità, vanno scelte come punti di regolazione almeno tre velocità specificate, inclusa la velocità di riferimento. Ad ogni punto d'impostazione il banco dinamometrico a rulli va regolato al valore $F_{\text{pau}}(v_j)$ di cui al punto 5.3.6.2.

5.3.6.3.2. Banco dinamometrico a rulli con controllo del coefficiente

5.3.6.3.2.1. Per i banchi dinamometrici a rulli con controllo del coefficiente, in cui le caratteristiche di assorbimento sono determinate dai coefficienti dati di una funzione polinomiale, il valore di $F_{\text{pau}}(v_j)$ ad ogni velocità specificata è calcolata con la procedura di cui ai punti 5.3.6.1 e 5.3.6.2.

5.3.6.3.2.2. Se le caratteristiche del carico sono:

$$F_{\text{pau}}(v) = av^2 + bv + c$$

i coefficienti a , b e c sono determinati dal metodo della regressione polinomiale.

5.3.6.3.2.3. Il banco dinamometrico a rulli è regolato adottando i coefficienti a , b e c di cui al punto 5.3.6.3.2.2.

5.3.6.3.3. Banco dinamometrico a rulli con regolatore digitale poligonale F^*

5.3.6.3.3.1. Per i banchi dinamometrici a rulli con regolatore digitale poligonale F^* , in cui un CPU è incorporato nel sistema, F^* è introdotto direttamente e Δt_i , F_f e F_{pau} sono automaticamente misurati e calcolati in modo da impostare sul banco dinamometrico a rulli la forza di resistenza all'avanzamento finale $F^* = f_0 + f_2 v^2$.

5.3.6.3.3.2. In questo caso vari punti sono direttamente introdotti digitalmente in successione dall'insieme di dati F^* e v_j ; il movimento inerziale è eseguito e viene misurato il tempo di movimento inerziale Δt_i . Mediante il calcolo automatico nella sequenza successiva da parte del CPU incorporato, F_{pau} è automaticamente impostato nella memoria agli intervalli di velocità del motociclo di 0,1 km/h. Dopo aver ripetuto più volte la prova di movimento inerziale, si calcolano i valori della resistenza all'avanzamento:

$$F^* + F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i}$$

$$F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i} - F^*$$

$$F_{\text{pau}} = F^* - F_f$$

5.3.6.3.4. Banco dinamometrico a rulli con regolatore digitale dei coefficienti f_0 , f_2

5.3.6.3.4.1. Per i banchi dinamometrici a rulli con regolatore digitale dei coefficienti f_0 , f_2 , in cui un CPU è incorporato nel sistema, la forza di resistenza all'avanzamento finale $F^* = f_0 + f_2 v^2$ è impostata automaticamente sul banco dinamometrico a rulli.

5.3.6.3.4.2. In questo caso i coefficienti f_0 e f_2 sono direttamente introdotti digitalmente; il movimento inerziale è eseguito e il tempo di movimento inerziale Δt_i è misurato. Il calcolo è eseguito automaticamente nella seguente sequenza dal CPU incorporato e F_{pau} viene automaticamente introdotto nella memoria digitalmente agli intervalli di velocità del motociclo di 0,06 km/h per completare l'impostazione della resistenza all'avanzamento:

$$F^* + F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i}$$

$$F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i} - F^*$$

$$F_{\text{pau}} = F^* - F_f$$

5.3.7. Verifica del banco dinamometrico a rulli

5.3.7.1. Immediatamente dopo l'impostazione iniziale va misurato sul banco dinamometrico a rulli il tempo di movimento inerziale Δt_e relativo alla velocità di riferimento (v_0), utilizzando la stessa procedura di cui ai punti da 5.1.9.1 a 5.1.9.4.

La misurazione deve essere effettuata almeno tre volte e con i risultati va calcolato il tempo di movimento inerziale medio Δt_E .

- 5.3.7.2. La forza di resistenza all'avanzamento impostata sul banco dinamometrico a rulli alla velocità di riferimento $F_E(v_0)$ è calcolata con la seguente equazione:

$$F_E(v_0) = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{ri}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_E}$$

dove

F_E = forza di resistenza all'avanzamento impostata sul banco dinamometrico a rulli;

Δt_E = tempo medio di movimento inerziale sul banco dinamometrico a rulli.

- 5.3.7.3. L'errore di selezione, ε , è calcolato nel modo seguente:

$$\varepsilon = \frac{|F_E(v_0) - F^*(v_0)|}{F^*(v_0)} \times 100$$

- 5.3.7.4. Il banco dinamometrico a rulli va regolato nuovamente se l'errore di selezione non soddisfa i seguenti criteri:

$$\varepsilon \leq 2 \% \text{ per } v_0 \geq 50 \text{ km/h}$$

$$\varepsilon \leq 3 \% \text{ per } 30 \text{ km/h} \leq v_0 < 50 \text{ km/h}$$

$$\varepsilon \leq 10 \% \text{ per } v_0 < 30 \text{ km/h}$$

- 5.3.7.5. La procedura di cui ai punti da 5.3.7.1 a 5.3.7.3 deve essere ripetuta finché l'errore di selezione non soddisfa i criteri soprammenzionati.

5.4. **Regolazione del banco dinamometrico a rulli utilizzando la tabella di resistenza all'avanzamento**

Il banco dinamometrico a rulli può essere regolato anche utilizzando la tabella di resistenza all'avanzamento invece della forza di resistenza all'avanzamento ottenuta dal metodo di movimento inerziale. Con il metodo della tabella il banco dinamometrico a rulli è regolato in funzione della massa di riferimento indipendentemente dalle caratteristiche particolari del motociclo.

La massa inerziale equivalente del volano m_{ri} corrisponde alla massa inerziale equivalente m_i indicata nella tabella 3. Il banco dinamometrico a rulli è regolato in funzione della resistenza al rotolamento della ruota anteriore "a" e del coefficiente di resistenza aerodinamica "b" di cui alla tabella 3.

Tabella 3 (1)

Massa inerziale equivalente

Massa di riferimento m_{ref} (kg)	Massa inerziale equivalente m_i (kg)	Resistenza al rotolamento della ruota anteriore "a" (N)	Coefficiente "b" di resistenza aerodinamica (N/(km/h) ²)
95 < m_{ref} ≤ 105	100	8,8	0,0215
105 < m_{ref} ≤ 115	110	9,7	0,0217
115 < m_{ref} ≤ 125	120	10,6	0,0218
125 < m_{ref} ≤ 135	130	11,4	0,0220
135 < m_{ref} ≤ 145	140	12,3	0,0221
145 < m_{ref} ≤ 155	150	13,2	0,0223
155 < m_{ref} ≤ 165	160	14,1	0,0224
165 < m_{ref} ≤ 175	170	15,0	0,0226
175 < m_{ref} ≤ 185	180	15,8	0,0227
185 < m_{ref} ≤ 195	190	16,7	0,0229
195 < m_{ref} ≤ 205	200	17,6	0,0230
205 < m_{ref} ≤ 215	210	18,5	0,0232

Massa di riferimento m_{ref} (kg)	Massa inerziale equivalente m_i (kg)	Resistenza al rotolamento della ruota anteriore "a" (N)	Coefficiente "b" di resi- stenza aerodinamica (N/(km/h) ²)
215 < m_{ref} ≤ 225	220	19,4	0,0233
225 < m_{ref} ≤ 235	230	20,2	0,0235
235 < m_{ref} ≤ 245	240	21,1	0,0236
245 < m_{ref} ≤ 255	250	22,0	0,0238
255 < m_{ref} ≤ 265	260	22,9	0,0239
265 < m_{ref} ≤ 275	270	23,8	0,0241
275 < m_{ref} ≤ 285	280	24,6	0,0242
285 < m_{ref} ≤ 295	290	25,5	0,0244
295 < m_{ref} ≤ 305	300	26,4	0,0245
305 < m_{ref} ≤ 315	310	27,3	0,0247
315 < m_{ref} ≤ 325	320	28,2	0,0248
325 < m_{ref} ≤ 335	330	29,0	0,0250
335 < m_{ref} ≤ 345	340	29,9	0,0251
345 < m_{ref} ≤ 355	350	30,8	0,0253
355 < m_{ref} ≤ 365	360	31,7	0,0254
365 < m_{ref} ≤ 375	370	32,6	0,0256
375 < m_{ref} ≤ 385	380	33,4	0,0257
385 < m_{ref} ≤ 395	390	34,3	0,0259
395 < m_{ref} ≤ 405	400	35,2	0,0260
405 < m_{ref} ≤ 415	410	36,1	0,0262
415 < m_{ref} ≤ 425	420	37,0	0,0263
425 < m_{ref} ≤ 435	430	37,8	0,0265
435 < m_{ref} ≤ 445	440	38,7	0,0266
445 < m_{ref} ≤ 455	450	39,6	0,0268
455 < m_{ref} ≤ 465	460	40,5	0,0269
465 < m_{ref} ≤ 475	470	41,4	0,0271
475 < m_{ref} ≤ 485	480	42,2	0,0272
485 < m_{ref} ≤ 495	490	43,1	0,0274
495 < m_{ref} ≤ 505	500	44,0	0,0275
Per ogni 10 kg	Per ogni 10 kg	$a = 0,088m_i$ <i>Nota:</i> arrotondato a due cifre decimali	$b = 0,000015m_i$ + 0,0200 <i>Nota:</i> arrotondato a cinque cifre decimali

(¹) Se la velocità massima del veicolo indicata dal costruttore è inferiore a 130 km/h e tale velocità non può essere raggiunta sul banco a rulli con le impostazioni di prova definite dalla tabella 3 dell'appendice A, il coefficiente b va regolato in modo da raggiungere la velocità massima.

5.4.1. *Impostazione della forza di resistenza all'avanzamento sul banco dinamometrico a rulli mediante la tabella di resistenza all'avanzamento*

La forza di resistenza all'avanzamento sul banco dinamometrico a rulli F_E è determinata con la seguente equazione:

$$F_E = F_T = a + b \times v^2$$

dove

F_T = forza di resistenza all'avanzamento ottenuta dalla tabella di resistenza all'avanzamento, in Newton;

A = forza di resistenza al rotolamento della ruota anteriore in Newton;

B = coefficiente della resistenza aerodinamica in Newton diviso per la velocità al quadrato [$N/(km/h)^2$];

v = velocità specificata, in chilometri orari.

La forza di resistenza all'avanzamento finale F^* è uguale alla forza di resistenza all'avanzamento ottenuta dalla tabella di resistenza all'avanzamento F_T , in quanto non è necessaria la correzione per le condizioni ambientali standard.

5.4.2. *Velocità specificata per il banco dinamometrico a rulli*

Le resistenze all'avanzamento sul banco dinamometrico a rulli vanno verificate alla velocità specificata v . Vanno verificate almeno quattro velocità specificate, incluse le velocità di riferimento. Il campo di variazione delle velocità specificate (intervallo tra il valore massimo e il valore minimo) aumentano o diminuiscono la velocità di riferimento e il campo di variazione delle velocità di riferimento (nei casi in cui sono impiegate diverse velocità di riferimento) di almeno Δv , conformemente al punto 5.1.6. I valori indicati per le velocità, incluse le velocità di riferimento, non variano di più di 20 km/h e l'intervallo tra velocità specificate deve essere uguale.

5.4.3. *Verifica del banco dinamometrico a rulli*

5.4.3.1. Immediatamente dopo l'impostazione iniziale va misurato sul banco dinamometrico a rulli il tempo di movimento inerziale relativo alla velocità di riferimento. Il motociclo non deve essere montato sul banco dinamometrico a rulli durante la misurazione del tempo di movimento inerziale. La misurazione del tempo di movimento inerziale inizia quando la velocità del banco dinamometrico supera la velocità massima del ciclo di prova.

La misurazione deve essere effettuata almeno tre volte, e con i risultati va calcolato il tempo di movimento inerziale medio Δt_E .

5.4.3.2. La forza di resistenza all'avanzamento impostata sul banco dinamometrico a rulli $F_E(v)$ alla velocità specificata è calcolata con la seguente equazione:

$$F_E(v_i) = \frac{1}{3,6} m_i \frac{2\Delta v}{\Delta t_E}$$

5.4.3.3. L'errore di selezione alla velocità specificata ε , è calcolata nel modo seguente:

$$\varepsilon = \frac{|F_E(v_i) - F_T|}{F_T} \times 100$$

5.4.3.4. Il banco dinamometrico a rulli va tarato nuovamente se l'errore di selezione non soddisfa i seguenti criteri:

$$\varepsilon \leq 2 \% \text{ per } v \geq 50 \text{ km/h}$$

$$\varepsilon \leq 3 \% \text{ per } 30 \text{ km/h} \leq v < 50 \text{ km/h}$$

$$\varepsilon \leq 10 \% \text{ per } v < 30 \text{ km/h}$$

La procedura di cui ai punti da 5.3.4.1 a 5.3.4.3 deve essere ripetuta finché l'errore di selezione non soddisfa i criteri soprammenzionati.

5.5. **Condizionamento del motociclo o del triciclo**

5.5.1. 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 $\pm 2k$.

5.5.2. 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 %.

5.5.3. 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.

5.6. **Regolazione dell'apparecchiatura d'analisi**

5.6.1. *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 NOx 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. Durante la prova va posizionato di fronte al motociclo un compressore di raffreddamento a velocità variabile che dirige aria refrigerante verso il motociclo in modo tale da simulare le condizioni effettive di funzionamento. La velocità del compressore si regola nel modo seguente: per le velocità tra 10 e 50 km/h, la velocità lineare all'ugello del compressore è pari alla velocità di rotolamento equivalente ± 5 km/h (± 10 % per le velocità superiori a 50 km/h). Per le velocità inferiori a 10 km/h, la velocità dell'aria può essere pari a zero.

La velocità dell'aria di cui sopra è data dal valore medio di nove punti di misurazione ubicati al centro dei diversi rettangoli che dividono l'ugello del compressore sia orizzontalmente che verticalmente in tre parti uguali. Ogni valore rilevato in questi nove punti deve trovarsi entro il 10 % del valore medio.

L'ugello del compressore deve avere una sezione trasversale di almeno 0,4 m²; la parte inferiore dell'ugello deve trovarsi tra 5 e 20 cm dal suolo. L'ugello del compressore deve essere perpendicolare all'asse longitudinale del motociclo, tra 30 e 45 cm davanti alla sua ruota anteriore. L'apparecchio utilizzato per misurare la velocità lineare dell'aria va posizionato tra 0 e 20 cm dall'ugello.

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 (cfr. 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. 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 sei 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 sedici secondi in folle e di cinque secondi con prima marcia inserita, frizione disinnestata.
- 6.4.1.5. L'ultima fase di minimo del ciclo deve avere una durata di sette 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. Il motore viene disinnestato 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. Le operazioni indicate ai punti 7.2.2-7.2.5 sono eseguite simultaneamente.
- 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 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 ciclo di prova eseguire simultaneamente le operazioni di cui ai punti 7.3.2-7.3.5.
- 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 della pompa P_1 .
- 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**

- 7.4.1. I gas di scarico prelevati devono essere analizzati non appena possibile e in ogni caso non oltre 20 minuti dopo la fine del ciclo di prova.
- 7.4.2. Prima di analizzare ciascun campione, si pone a zero la gamma di analizzatori da utilizzare per ciascun inquinante con il gas di taratura adeguato.
- 7.4.3. Gli analizzatori vengono quindi regolati secondo le curve di calibrazione mediante i gas di taratura di concentrazione nominale compresa tra 70 e 100 % della gamma.
- 7.2.4. Lo zero degli analizzatori viene nuovamente verificato. Se la lettura differisce di oltre il 2 % dal campo di variazione di cui al punto 7.4.2, il procedimento viene ripetuto.
- 7.4.5. I campioni vengono quindi analizzati.
- 7.4.6. Dopo l'analisi, si verificano nuovamente i punti zero e di taratura con i medesimi gas. Se i risultati differiscono di meno del 2 % da quelli indicati al punto 7.4.3, l'analisi è considerata accettabile.
- 7.4.7. In tutti punti della presente sezione, gli indici di flusso e le pressioni dei vari gas devono corrispondere a quelli utilizzati per la taratura degli analizzatori.
- 7.4.8. Il valore adottato per la concentrazione di ciascun inquinante misurato nei gas è quello registrato dopo la stabilizzazione del dispositivo di misura.

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 DELLA QUANTITÀ DELLE EMISSIONI INQUINANTI GASSOSE

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

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

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:

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

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_a 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. è il coefficiente definito al punto 8.4 qui appresso.

- 8.1.5. V è il volume totale, espresso in m^3 /prova, dei gas diluiti alla temperatura di riferimento di $0\text{ }^\circ\text{C}$ ($273\text{ }^\circ\text{K}$) e alla pressione di riferimento di $101,33\text{ kPa}$:

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

dove

- 8.1.5.1. V_o è il volume di gas trasferito dalla pompa P_1 in 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;
- 8.1.5.2. N è il numero di rotazioni effettuate dalla pompa P_1 durante ogni fase del ciclo di 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 motociclo o del triciclo durante la prova è calcolata nel modo seguente:**

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

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 $0\text{ }^\circ\text{C}$ e alla pressione di $101,33\text{ kPa}$ per un rapporto medio carbonio/idrogeno di 1:1,85 (pari a $0,619\text{ kg/m}^3$);
- 8.2.4. HC_c è la concentrazione dei gas diluiti espressa in p.p.m. di carbonio equivalente (per 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_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_a ;
- 8.2.4.3. DF è il coefficiente definito al punto 8.4;
- 8.2.5. V è il volume totale (cfr. 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:**

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

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_{NO_2} è la densità degli ossidi di azoto nei gas di scarico, espressi in equivalente biossido di azoto, alla temperatura di $0\text{ }^\circ\text{C}$ ed alla pressione di $101,33\text{ kPa}$ ($= 2,05\text{ kg/m}^3$);

- 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:

$$\text{NO}_{xc} = \text{NO}_{xe} - \text{NO}_{xd} \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right)$$

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 gas diluiti raccolto 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:

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

dove

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

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

dove

- 8.3.5.1.1. U è il grado di umidità espresso in percentuale;
- 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 1a

ILLUSTRAZIONE DEI CICLI DI FUNZIONAMENTO PER LA PROVA DI TIPO I

Ciclo di funzionamento del ciclo urbano elementare sul banco dinamometrico

(cfr. l'appendice 1, punto 2.1)

Ciclo di funzionamento per il ciclo urbano elementare per la prova di tipo I

(cfr. l'appendice 1, sottoappendice 1)

Ciclo di funzionamento del ciclo urbano elementare sul banco dinamometrico

N. di operazioni	Operazioni	Fase	Accelerazione (m/s ²)	Velocità (km/h)	Durata di ogni fase di funzionamento		Tempo cumulativo (sec)	Marcia da utilizzare per i cambi manuali
					(sec)	(sec)		
1	Motore al minimo	1			20	20	20	Cfr. il punto 2.3.3 dell'appendice 2 — Uso del cambio nel ciclo extraurbano in base alle raccomandazioni del costruttore
2	Accelerazione		0,83	0-15	5		25	
3	Cambio di marcia				2		27	
4	Accelerazione		0,62	15-35	9		36	
5	Cambio di marcia	2			2	41	38	
6	Accelerazione		0,52	35-50	8		46	
7	Cambio di marcia				2		48	
8	Accelerazione		0,43	50-70	13		61	
9	Velocità costante	3		70	50	50	111	
10	Decelerazione	4	- 0,69	70-50	8	8	119	
11	Velocità costante	5		50	69	69	188	
12	Accelerazione	6	0,43	50-70	13	13	201	
13	Velocità costante	7		70	50	50	251	
14	Accelerazione	8	0,24	70-100	35	35	286	
15	Velocità costante	9		100	30	30	316	
16	Accelerazione	10	0,28	100-120	20	20	336	
17	Velocità costante	11		120	10	20	346	
18	Decelerazione		- 0,69	120-80	16		362	
19	Decelerazione	12	- 1,04	80-50	8	34	370	
20	Decelerazione, frizione disinnestata		- 1,39	50-0	10		380	
21	Motore al minimo	13			20	20	400	

Ciclo di funzionamento del ciclo extraurbano per la prova di tipo I

[cfr. il punto 3 dell'appendice 1 dell'allegato III della direttiva 91/411/CEE (*)]

(*) GU L 242 del 30.8.1991, pag. 1.

ALLEGATO II

Nell'allegato VII della direttiva 2002/24/CE il punto 2.2 è sostituito dal seguente:

«2.2. Tipo II

CO (g/min) ⁽¹⁾:

HC (g/min) ⁽¹⁾:

CO (% vol) con motore al minimo a velocità normale ⁽²⁾:

Indicare la velocità del motore al minimo ⁽²⁾ ⁽³⁾:

CO (% vol) con motore al minimo alto ⁽²⁾:

Indicare la velocità del motore al minimo ⁽²⁾ ⁽³⁾:

Temperatura dell'olio del motore ⁽²⁾ ⁽⁴⁾:

⁽¹⁾ Solo per i ciclomotori e per i quadricicli leggeri di cui all'articolo 1, paragrafo 3, lettera a).

⁽²⁾ Solo per i motori e per i tricicli a motore, nonché per i quadricicli leggeri di cui all'articolo 1, paragrafo 3, lettera b).

⁽³⁾ Indicare le tolleranze di misurazione.

⁽⁴⁾ Applicabile unicamente ai motori a quattro tempi.»
