

I

(Atti per i quali la pubblicazione è una condizione di applicabilità)

DIRETTIVA 95/1/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 2 febbraio 1995

relativa alla velocità massima per costruzione nonché alla coppia massima e alla potenza massima netta dei motori dei veicoli a due o tre ruote

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA,

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

vista la direttiva 92/61/CEE del Consiglio, del 30 giugno 1992, relativa all'omologazione dei veicoli a motore a due o a tre ruote⁽¹⁾,

vista la proposta della Commissione⁽²⁾,

visto il parere del Comitato economico e sociale⁽³⁾,

deliberando in conformità della procedura di cui all'articolo 189 B del trattato⁽⁴⁾,

considerando che il mercato interno comporta uno spazio senza frontiere interne nel quale è assicurata la libera circolazione delle merci, delle persone, dei servizi e dei capitali; che occorre adottare le misure necessarie a tale scopo;

considerando che i metodi di misurazione della velocità massima per costruzione, nonché della coppia massima e della potenza massima netta dei motori dei veicoli a motore a due o tre ruote differiscono da uno Stato membro all'altro; che, per la loro disparità, essi ostacolano gli scambi all'interno della Comunità;

considerando che gli ostacoli al funzionamento del mercato interno possono essere eliminati se le stesse prescrizioni sono adottate da tutti gli Stati membri in luogo delle rispettive regolamentazioni nazionali;

considerando che l'introduzione di prescrizioni armonizzate per quanto riguarda i metodi di misurazione relative alla velocità massima per costruzione, nonché alla coppia massima e alla potenza massima netta del motore dei veicoli a motore a due o tre ruote è necessaria al fine di consentire l'applicazione, per ciascun tipo dei suddetti veicoli, delle procedure di omologazione e di approvazione di cui alla direttiva 92/61/CEE,

HANNO ADOTTATO LA PRESENTE DIRETTIVA:

Articolo 1

La presente direttiva si applica ai metodi di misurazione della velocità massima per costruzione, alla coppia massima del motore e alla potenza massima netta del motore di tutti i tipi di veicoli definiti all'articolo 1 della direttiva 92/61/CEE.

Articolo 2

La procedura per il rilascio dell'approvazione per quanto riguarda la velocità massima per costruzione, la coppia massima del motore e la potenza massima netta del motore (metodi di misurazione) di un tipo di veicolo a motore a due o tre ruote e le condizioni per la libera circolazione di tali veicoli sono quelle stabilite dalla direttiva 92/61/CEE.

Articolo 3

Entro due anni dalla data di adozione della presente direttiva la Commissione effettuerà un nuovo approfondito studio al fine di stabilire se esiste una relazione tra incidenti e potenze massime del motore superiori a 74 kW. Tale studio confronterà e valuterà gli ultimi risultati della ricerca scientifica ed effettuerà le necessarie nuove ricerche al fine di adottare raccomandazioni definitive sulla politica in materia. Sulla base delle conclusioni dello studio, la Commissione proporrà se necessario nuove misure legislative.

⁽¹⁾ GU n. L 225 del 10. 8. 1992, pag. 72.

⁽²⁾ GU n. C 93 del 13. 4. 1992, pag. 116.

⁽³⁾ GU n. C 313 del 30. 11. 1992, pag. 7.

⁽⁴⁾ Parere reso l'11 febbraio 1993, GU n. C 72 del 15. 3. 1993, pag. 128, posizione comune del Consiglio del 28 giugno 1993 (non ancora pubblicata nella Gazzetta ufficiale) e decisione del Parlamento europeo del 4 maggio 1994 (GU n. C 205 del 25. 7. 1994, pag. 159; progetto comune del comitato di conciliazione del 13 dicembre 1994).

Articolo 4

Le modifiche necessarie per adeguare gli allegati I e II al progresso tecnico sono adottate secondo la procedura di cui all'articolo 13 della direttiva 70/156/CEE⁽¹⁾.

Articolo 5

1. Gli Stati membri adottano e pubblicano prima del 2 agosto 1996 le disposizioni necessarie per conformarsi alla presente direttiva. Essi ne informano immediatamente la Commissione.

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

A decorrere dalla data di cui sopra gli Stati membri non possono più vietare la prima messa in circolazione dei veicoli conformi alla disposizioni della presente direttiva.

Essi applicano tali disposizioni a decorrere dal 2 febbraio 1997.

2. Gli Stati membri comunicano alla Commissione il testo delle disposizioni di diritto interno che essi adottano nel settore disciplinato dalla presente direttiva.

Articolo 6

Le legislazioni nazionali possono consentire agli Stati membri di rifiutare la prima immatricolazione e le immatricolazioni successive sul loro territorio di veicoli aventi una potenza massima netta superiore a 74 kW.

Articolo 7

Gli Stati membri sono destinatari della presente direttiva.

Fatto a Bruxelles, addì 2 febbraio 1995.

Per il Parlamento europeo

Il Presidente

K. HÄNSCH

Per il Consiglio

Il Presidente

A. JUPPÉ

⁽¹⁾ GU n. L 42 del 23. 2. 1970, pag. 1; modificata da ultimo dalla direttiva 92/53/CEE (GU n. L 225 del 10. 8. 1992, pag. 1).

ELENCO DEGLI ALLEGATI

ALLEGATO I:	Prescrizioni relative al metodo di misurazione della velocità massima per costruzione	4
Appendice 1:	Determinazione del coefficiente di correzione relativo alla pista di velocità	8
Appendice 2:	Scheda informativa sulle caratteristiche essenziali del tipo di veicolo che influenzano la velocità massima per costruzione	9
Appendice 3:	Certificato di omologazione per quanto riguarda la velocità massima per costruzione di un tipo di veicolo a motore a due o tre ruote	9
ALLEGATO II:	Prescrizioni relative ai metodi di misurazione della coppia massima e della potenza massima netta dei motori	10
Appendice 1:	Determinazione della coppia massima e della potenza massima netta dei motori ad accensione comandata dei ciclomotori	10
Sottoappendice 1:	Scheda informativa sulle caratteristiche essenziali del tipo di motore che ne influenzano la coppia massima e la potenza massima netta	18
Sottoappendice 2:	Certificato di approvazione per quanto riguarda la coppia massima e la potenza massima netta del motore di un tipo di ciclomotore	18
Appendice 2:	Determinazione della coppia massima e della potenza massima netta dei motori ad accensione comandata dei motocicli e dei tricicli	19
Sottoappendice 1:	Misurazione della coppia massima e della potenza massima netta con il metodo della temperatura del motore	28
Sottoappendice 2:	Scheda informativa sulle caratteristiche essenziali del tipo di motore che ne influenzano la coppia massima e la potenza massima netta	29
Sottoappendice 3:	Certificato di approvazione per quanto riguarda la coppia massima e la potenza massima netta del motore di un tipo di motociclo o di triciclo	29
Appendice 3:	Determinazione della coppia massima e della potenza massima netta dei motori ad accensione spontanea dei veicoli a due o tre ruote	30
Sottoappendice 1:	Scheda informativa sulle caratteristiche essenziali del tipo di motore che ne influenzano la coppia massima e la potenza massima netta	40
Sottoappendice 2:	Certificato di approvazione per quanto riguarda la coppia massima e la potenza massima netta del motore di un tipo di veicolo a motore a due o tre ruote	40

ALLEGATO I

PRESCRIZIONI RELATIVE AL METODO DI MISURAZIONE DELLA VELOCITÀ MASSIMA PER COSTRUZIONE

1. PRESCRIZIONI

- 1.1. La velocità massima per costruzione del veicolo è misurata in base alle prescrizioni che seguono.

2. PREPARAZIONE DEL VEICOLO

- 2.1. Il veicolo deve essere pulito; devono essere in funzione soltanto gli accessori necessari al funzionamento del veicolo durante la prova.
- 2.2. La regolazione dei dispositivi di alimentazione e accensione, la viscosità dell'olio per le parti meccaniche in movimento e la pressione dei pneumatici devono essere conformi alle prescrizioni del costruttore.
- 2.3. Il motore, la trasmissione ed i pneumatici devono essere già rodati secondo le prescrizioni del costruttore.
- 2.4. Prima della prova, tutte le parti del veicolo devono trovarsi in condizioni di stabilità termica, alla temperatura normale di uso.
- 2.5. La massa del veicolo presentato deve corrispondere a quella del veicolo in ordine di marcia.
- 2.6. La ripartizione dei carichi sulle ruote deve essere conforme a quella indicata dal costruttore.

3. CONDUCENTE

3.1. Veicoli non cabinati

- 3.1.1. La massa del conducente deve essere di $75 \text{ kg} \pm 5$, e l'altezza di $1,75 \text{ m} \pm 0,05$. Per i ciclomotori, tuttavia, la tolleranza è ridotta, rispettivamente, a $\pm 2 \text{ kg}$ e $\pm 0,02 \text{ m}$.
- 3.1.2. Il conducente deve indossare una tuta attillata o un indumento equivalente.
- 3.1.3. Il conducente deve essere seduto sull'apposito sedile, con i piedi sui pedali o sui poggipiedi e le braccia tese normalmente. Per i veicoli la cui velocità massima in posizione seduta è superiore a 120 km/h , il conducente deve avere l'equipaggiamento e la posizione raccomandati dal costruttore. Questa posizione deve tuttavia consentire al conducente di controllare costantemente la marcia del veicolo durante la prova. La posizione del conducente non deve mutare durante la prova stessa; detta posizione deve essere descritta nel verbale o sostituita con fotografie.

3.2. Veicoli cabinati

- 3.2.1. La massa del conducente deve essere di $75 \text{ kg} \pm 5$. Per i ciclomotori, tuttavia, la tolleranza è ridotta a $\pm 2 \text{ kg}$.

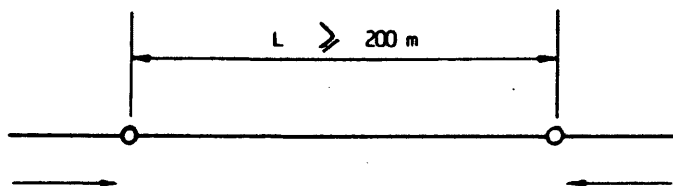
4. CARATTERISTICHE DEL PERCORSO DI PROVA

- 4.1. Le prove devono essere effettuate su una strada:
- 4.1.1. che consenta di mantenere la velocità massima sulla base di misurazione definita al punto 4.2. L'accesso alla base di misurazione deve presentare le stesse caratteristiche (rivestimento e profilo longitudinale) della strada ed essere sufficientemente lungo per consentire al veicolo di raggiungere la sua velocità massima;
- 4.1.2. pulita, liscia, asciutta, asfaltata o con un rivestimento equivalente;

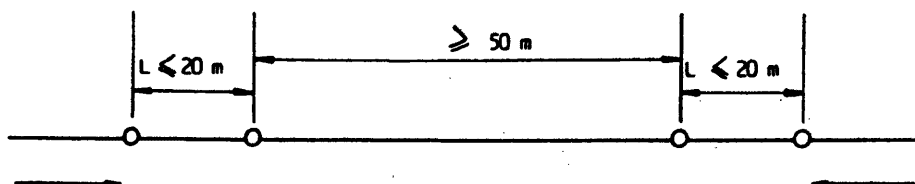
- 4.1.3. la cui pendenza non superi l'1% nel senso della lunghezza e il 3% in senso trasversale. La variazione di quota tra due punti qualsiasi della base di prova non deve essere superiore ad 1 m.

- 4.2. Le possibili forme della base di misurazione sono presentate nei punti 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3.

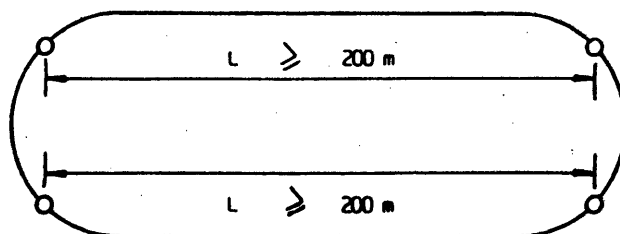
- 4.2.1. *Tipo 1*



- 4.2.2. *Tipo 2*



- 4.2.3. *Tipo 3*



- 4.2.3.1. Le due basi di misurazione L devono essere della stessa lunghezza e seguire una direzione praticamente parallela.

- 4.2.3.2. Se le due basi di misurazione L sono di forma curvilinea, nonostante quanto disposto al punto 4.1.3, gli effetti e la forza centrifuga devono essere compensati dal profilo trasversale delle curve.

- 4.2.3.3. Invece delle due basi L di cui al punto 4.2.3.1, la base di misurazione può coincidere con la lunghezza totale della pista di velocità. In questo caso il raggio minimo delle curve deve essere di 200 m e gli effetti della forza centrifuga devono essere compensati dal profilo trasversale delle curve.

- 4.3. La lunghezza L della base di misurazione deve essere stabilita in rapporto con la precisione dell'apparecchiatura e del metodo impiegato per misurare il tempo t del percorso, di modo che il valore della velocità reale possa essere stabilito con un'approssimazione di $\pm 1\%$. Se gli strumenti di misurazione sono di tipo manuale, la lunghezza L della base di misurazione non deve essere inferiore a 500 m. Se è stata scelta la base di misurazione del tipo 2, è necessario utilizzare un'apparecchiatura elettronica di misurazione per determinare il tempo t.

5. CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Pressione atmosferica: 97 kPa $\pm$ 6 kPa.

Temperatura: compresa tra 278 e 308 K.

Umidità relativa: 30-90%.

Velocità massima del vento: 3 m/s.

6. PROCEDURA DI PROVA

6.1. Deve essere utilizzato il rapporto di cambio che consente al veicolo di raggiungere la sua velocità massima su superficie orizzontale. L'acceleratore deve essere completamente aperto e i dispositivi di avviamento a freddo non in funzione.

6.2. Il conducente dei veicoli non cabinati deve mantenere la posizione di guida definita al punto 3.1.3.

6.3. Il veicolo deve raggiungere la base di misurazione a velocità stabilizzata. Le basi del tipo 1 e del tipo 2 devono essere percorse nei due sensi.

6.3.1. Per la base di misurazione di tipo 2, la prova può essere effettuata in un solo senso se le caratteristiche del circuito non consentono di raggiungere la velocità massima del veicolo in uno dei due sensi. In questo caso:

6.3.1.1. il percorso deve essere ripetuto consecutivamente per cinque volte;

6.3.1.2. la componente assiale del vento non deve superare la velocità di 1 m/s.

6.4. Per la base di misurazione del tipo 3, le due basi L devono essere percorse consecutivamente in un solo senso, senza interruzione.

6.4.1. Se la base di misurazione coincide con la lunghezza totale del circuito, deve essere percorsa in un solo senso almeno due volte. La differenza tra le misure estreme del tempo non deve superare il 3%.

6.5. Il combustibile ed il lubrificante devono essere quelli raccomandati dal costruttore.

6.6. Il tempo totale t necessario per percorrere la base di misurazione nei due sensi deve essere determinato con una precisione dello 0,7%.

6.7. Determinazione della velocità media

La velocità media V (km/h) per la prova è determinata come

6.7.1. *base di misurazione del tipo 1 e del tipo 2*

$$V = \frac{3,6 \times 2 L}{t} = \frac{7,2 L}{t}$$

in cui:

L = lunghezza della base di misurazione (m);

t = tempo totale (s) per percorrere le due basi di misurazione L (m);

6.7.2. *base di misurazioni del tipo 2, percorsa in un unico senso*

$$V = V_a$$

in cui:

V_a = velocità misurata in ciascun passaggio (km/h) =

$$\frac{3,6 L}{t}$$

in cui t = tempo (s) per percorrere la base di misurazione L (m).

6.7.3. *base di misurazione del tipo 3*

6.7.3.1. base di misurazione composta da due parti L (vedi punto 4.2.3.1):

$$V = \frac{3,6 \times 2 L}{t} = \frac{7,2 L}{t}$$

in cui:

L = Lunghezza della base di misurazione (m)

t = tempo totale (s) per percorrere le due basi di misurazione L (m);

- 6.7.3.2. base di misurazione che coincide con la lunghezza totale della pista di velocità (vedi punto 4.2.3.3):

$$V = V_a \cdot k$$

in cui:

V_a = velocità misurata (km/h) =

$$\frac{3,6 L}{t}$$

in cui:

L = lunghezza della traiettoria effettivamente percorsa sulla pista di velocità (m);

t = tempo (s) necessario per percorrere un giro completo

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

in cui:

n = numero di giri

t_i = tempo (s) per percorrere ciascun giro

k = fattore di correzione ($1,00 \leq k \leq 1,05$); questo fattore dipende dalla pista di velocità utilizzata e deve essere determinato in via sperimentale conformemente all'appendice 1.

- 6.8. La misura della velocità media deve essere effettuata almeno due volte consecutive.

7. VELOCITÀ MASSIMA

La velocità massima del veicolo deve essere espressa in chilometri/ora, con la cifra corrispondente al numero intero più vicino alla media aritmetica dei valori delle velocità misurate durante due prove consecutive, i quali non differiscano di oltre il 3 %. Se coincide con la metà di due numeri interi, la media aritmetica è arrotondata al numero superiore.

8. TOLLERANZE PER LA MISURAZIONE DELLA VELOCITÀ MASSIMA

- 8.1. La differenza ammessa tra il valore della velocità massima determinato dal servizio tecnico e quello indicato dal costruttore è di $\pm 5 \%$.
- 8.2. La differenza ammessa tra il valore della velocità massima misurato in un controllo di conformità della produzione e quello determinato nella prova di omologazione del tipo è di $\pm 5 \%$. Tale differenza può essere di $\pm 10 \%$ per i ciclomotori la cui velocità massima per costruzione è di ≤ 30 km/h.

Appendice 1

Determinazione del coefficiente di correzione relativo alla pista di velocità

1. Il coefficiente k relativo alla pista deve essere fissato fino alla velocità massima consentita.
2. Il coefficiente k deve essere fissato per diverse velocità, in modo che la differenza tra due velocità consecutive non superi i 30 km/h.
3. Per ciascuna delle velocità scelte, la prova deve essere effettuata conformemente alle prescrizioni della presente direttiva, in due possibili maniere:
 - 3.1. velocità registrata sui rettifilo: V_d ;
 - 3.2. velocità registrata sulla pista: V_a .
4. Per ciascuna velocità registrata, i valori V_a e V_d vengono riportati su un diagramma (figura 1) e i punti successivi vengono uniti mediante un segmento di retta.

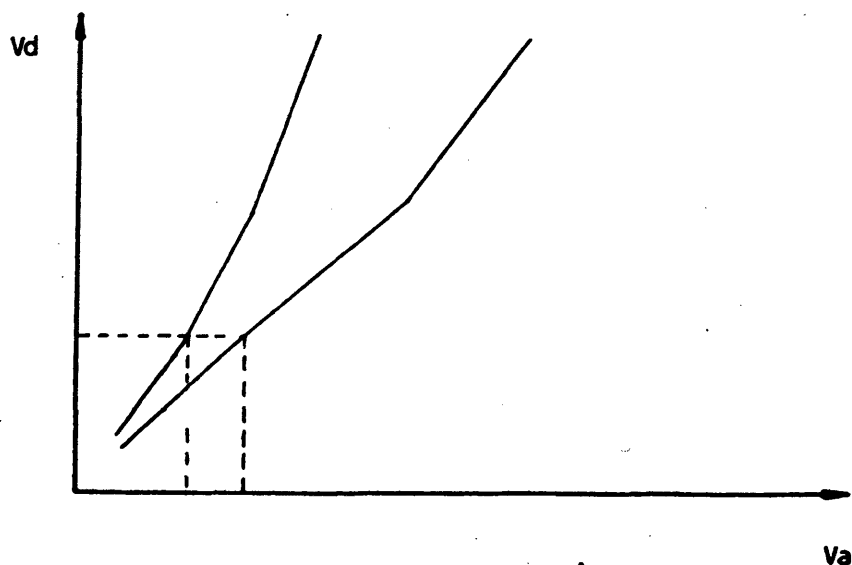


Figura 1

5. Per ciascuna velocità registrata il coefficiente k è dato dalla formula:

$$k = \frac{V_d}{V_a}$$

*Appendice 2***Scheda informativa sulla caratteristiche essenziali del tipo di veicolo che influenzano la velocità massima per costruzione**

(Da allegare alla domanda di approvazione nel caso in cui quest'ultima venga presentata indipendentemente dalla domanda di omologazione del veicolo)

Numero progressivo (assegnato dal richiedente):

La domanda di approvazione per quanto riguarda la velocità massima per costruzione di un tipo di veicolo a motore a due o tre ruote deve essere corredata dalle informazioni che figurano nell'allegato II della direttiva 92/61/CEE, lettera A, punti:

0.1,
0.2,
0.4-0.6,
2.1-2.2.1,
3.0-3.1.1.1,
4.1-4.6,
5.2,
5.2.2.

Appendice 3

Amministrazione

Certificato di approvazione per quanto riguarda la velocità massima per costruzione di un tipo di veicolo a motore a due o tre ruote**MODELLO**

Verbale n. del servizio tecnico data

N. di approvazione N. di 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:
5. Veicolo presentato alla prova il
6. Velocità massima km/h.
7. L'approvazione è accordata/rifiutata ⁽¹⁾.
8. Luogo:
9. Data:
10. Firma:

⁽¹⁾ Cancellare la dicitura inutile.

*ALLEGATO II***PRESCRIZIONI RELATIVE AI METODI DI MISURAZIONE DELLA COPPIA MASSIMA E DELLA POTENZA MASSIMA NETTA DEI MOTORI****1. PRESCRIZIONI GENERALI**

- 1.1. Per determinare la coppia massima e la potenza massima netta dei motori (ad accensione comandata) destinati ai ciclomotori si applica l'appendice 1.
- 1.2. Per determinare la coppia massima e la potenza massima netta dei motori (ad accensione comandata) destinati ai motocicli ed ai tricicli si applica l'appendice 2.
- 1.3. Per determinare la coppia massima e la potenza massima netta dei motori ad accensione spontanea si applica l'appendice 3.

*Appendice 1***Determinazione della coppia massima e della potenza massima netta dei motori ad accensione comandata dei ciclomotori****1. DEFINIZIONI**

A norma della presente direttiva si intende per:

1.1. Potenza netta

La potenza disponibile al banco di prova, all'estremità dell'albero a gomiti o dell'organo equivalente, al regime di velocità fissato dal costruttore e con i dispositivi ausiliari elencati nella tabella 1. Se la misurazione della potenza si può effettuare soltanto sul motore munito di cambio di velocità, si tiene conto del rendimento assorbito da quest'ultimo.

1.2. Potenza massima netta

Il valore massimo della potenza netta misurato a piena ammissione del motore.

1.3. Coppia

Il valore della coppia misurato nelle condizioni specificate al punto 1.1.

1.4. Coppia massima

Il valore massimo della coppia misurato a piena ammissione del motore.

1.5. Dispositivi ausiliari

Gli apparecchi e i dispositivi elencati nella tabella 1.

1.6. Dotazione di serie

Qualsiasi attrezzatura prevista dal costruttore per una determinata applicazione.

1.7. Tipo di motore

I motori che non differiscono sostanzialmente tra di loro per quanto riguarda le caratteristiche del motore definite nella sottoappendice 1.

2.

PRECISIONE DELLE MISURAZIONI DELLA COPPIA E DELLA POTENZA A PIENO CARICO
- 2.1.

Coppia

± 2 % del valore misurato della coppia.
- 2.2.

Velocità di rotazione

La precisione di misura deve essere di ± 1 %.
- 2.3.

Consumo di carburante

Complessivamente, ± 2 % per l'apparecchiatura impiegata.
- 2.4.

Temperatura dell'aria di aspirazione del motore

± 2 K.
- 2.5.

Pressione barometrica

± 70 Pa.
- 2.6.

Pressione dello scarico e depressione dell'aria di aspirazione

± 25 Pa.
3.

PROVA DI MISURAZIONE DELLA COPPIA MASSIMA E DELLA POTENZA MASSIMA NETTA DEL MOTORE
- 3.1.

Dispositivi ausiliari
- 3.1.1.

Dispositivi ausiliari inclusi

Durante la prova, i dispositivi ausiliari necessari al funzionamento del motore nell'impiego considerato (come elencato nella tabella 1) sono montati sul banco di prova e, nei limiti del possibile, al posto che occuperebbero per l'impiego considerato.
- 3.1.2.

Dispositivi ausiliari da escludere

Gli accessori del veicolo eventualmente montati sul motore, che servono soltanto per l'uso vero e proprio del veicolo, devono essere smontati per la prova.

Per i dispositivi non smontabili, la potenza che essi assorbono senza erogarne può essere determinata ed aggiunta alla potenza misurata.

TABELLA 1

Dispositivi ausiliari da lasciare montati per la prova intesa a determinare la coppia e la potenza netta del motore

N.	Dispositivi ausiliari	Montati per la prova della coppia e della potenza netta
1	Sistema di aspirazione — Collettore aspirazione — Filtro dell'aria — Silenziatore aspirazione — Presa ricircolazione gas del basamento — Limitatore di velocità	Sì — di serie

N.	Dispositivi ausiliari	Montati per la prova della coppia e della potenza netta
2	Sistema di scarico — Depuratore di scarico — Collettore — Condotti di scarico ⁽¹⁾ — Silenziatore ⁽¹⁾ — Tubo di scappamento ⁽¹⁾	Sì — di serie
3	Carburatore	Sì — di serie
4	Dispositivo di iniezione del carburante — Prefiltro — Filtro — Pompa di alimentazione — Tubo del carburante — Iniettore — Valvola di aspirazione dell'aria, se esiste ⁽²⁾ — Regolatore (se in dotazione)	Sì — di serie
5	Impianto di raffreddamento a liquido — Radiatore — Ventilatore ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ — Pompa dell'acqua — Termostato ⁽⁶⁾	Sì — di serie ⁽³⁾
6	Raffreddamento ad aria — Carenatura — Soffiante ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ — Dispositivo per regolare la temperatura — Soffiante ausiliario del banco	Sì — di serie Sì — di serie Sì — di serie, se necessario
7	Impianto elettrico	Sì — di serie ⁽⁷⁾
8	Dispositivo antiquinamento	Sì — di serie
9	Sistema di lubrificazione — Dosatore di olio	Sì — di serie

⁽¹⁾ Se è difficile utilizzare il sistema di scarico standard, con l'accordo del costruttore può essere installato, per la prova, un sistema di scarico le cui caratteristiche comporteranno una perdita di carico equivalente. Nel laboratorio di prova, il sistema di evacuazione dei gas di scarico non deve, a motore in marcia, creare nel condotto di evacuazione, nel punto in cui esso è collegato al sistema di scarico del veicolo, una pressione che differisca da quella atmosferica di ± 740 Pa (7,40 mbar), tranne se il costruttore accetta, prima della prova, una contropressione più elevata.

⁽²⁾ La valvola di aspirazione dell'aria è quella che comanda il regolatore pneumatico della pompa di iniezione.

⁽³⁾ Il radiatore, il ventilatore, la presa d'aria del ventilatore, la pompa dell'acqua ed il termostato devono essere disposti sul banco di prova nella stessa posizione relativa che occupano sul veicolo. La circolazione del liquido di raffreddamento deve essere attivata soltanto dalla pompa dell'acqua del motore. Il raffreddamento del liquido può avvenire attraverso il radiatore del motore oppure attraverso un circuito esterno, a condizione che la perdita di carico di questo circuito resti più o meno pari a quella del sistema di raffreddamento del motore. L'eventuale tendina del radiatore deve restare aperta.

⁽⁴⁾ Qualora il ventilatore o il soffiante si possano disinnestare, indicare anzitutto la potenza netta del motore, a ventilatore (o soffiante) disinnestati, e in seguito la potenza netta del motore, a ventilatore (o soffiante) innestati.

⁽⁵⁾ Qualora il ventilatore fisso, a comando elettrico o meccanico, non possa essere montato sul banco di prova, la potenza assorbita dal ventilatore deve essere determinata ai medesimi regimi usati per la misurazione della potenza del motore. Questa potenza va dedotta dalla potenza corretta per ottenere la potenza netta.

⁽⁶⁾ Il termostato può essere fissato in posizione di massima apertura.

⁽⁷⁾ Erogazione minima della dinamo: la dinamo deve fornire la corrente strettamente necessaria per alimentare i dispositivi ausiliari indispensabili al funzionamento del motore. La batteria non deve essere caricata durante la prova.

3.2. Prescrizioni di regolazione

Le prescrizioni di regolazione durante le prove per determinare la coppia massima e la potenza massima netta sono indicate nella tabella 2.

TABELLA 2

Prescrizioni di regolazione

1	Regolazione del o dei carburatori	Regolazione conforme alle specifiche del costruttore per la produzione di serie, fissata una volta per tutte per quella determinata utilizzazione
2	Regolazione dell'erogazione della pompa di iniezione	
3	Messa in fase dell'accensione o dell'iniezione (curva di anticipo)	

3.3. Condizioni di prova

3.3.1. Le prove per determinare la coppia massima e la potenza massima netta devono essere effettuate a piena ammissione; il motore deve essere munito di tutti i dispositivi specificati nella tabella 1.

3.3.2. Le misurazioni vanno effettuate in condizioni di funzionamento normali e stabilizzate. L'alimentazione di aria del motore deve essere sufficiente. I motori debbono essere già rodati secondo le raccomandazioni del costruttore. Le camere di combustione possono contenere depositi, ma in quantità limitata.

Le condizioni di prova, ad esempio la temperatura dell'aria aspirata, debbono approssimarsi quanto più possibile alle condizioni di riferimento (vedi il punto 4.2) per ridurre al massimo l'incidenza del fattore di correzione.

3.3.3. La temperatura dell'aria aspirata dal motore (aria ambiente) deve essere misurata a non oltre 0,15 m dall'entrata del filtro dell'aria o, in mancanza di filtro, a 0,15 m dalla presa d'aria del collettore di aspirazione. Il termometro o la termocoppia debbono essere protetti contro l'irradiazione di calore ed essere posti direttamente nel flusso dell'aria. Essi vanno inoltre protetti contro gli spruzzi e le nebulizzazioni di carburante. Si deve usare un numero sufficiente di posizioni affinché il valore così ottenuto della temperatura media dell'aria aspirata sia rappresentativo.

3.3.4. Non si deve effettuare alcuna misurazione prima che la coppia, il regime di rotazione e le temperature siano rimaste sensibilmente costanti per almeno 30 secondi.

3.3.5. Dopo aver scelto un regime di rotazione per le misurazioni, il suo valore non deve variare di oltre $\pm 2\%$.

3.3.6. Il rilevamenti del carico al freno e della temperatura dell'aria aspirata debbono essere effettuati simultaneamente; per il carico al freno, il risultato della misurazione deve essere la media di due letture stabilizzate e consecutive che differiscono di meno del 2%.

3.3.7. Qualora si misurino la velocità di rotazione e il consumo mediante un dispositivo a comando automatico, la durata della misurazione deve essere di almeno 10 secondi; se si tratta di un dispositivo ad azionamento manuale, la durata della misurazione deve essere di almeno 20 secondi.

3.3.8. La temperatura del liquido di raffreddamento all'uscita del motore va mantenuta a $\pm 5\text{ K}$ dalla temperatura superiore di taratura del termostato specificata dal costruttore. Se quest'ultimo non fornisce indicazioni, la temperatura deve essere di $353\text{ K} \pm 5\text{ K}$.

Per i motori raffreddati ad aria la temperatura in un punto precisato dal costruttore va mantenuta a $+ 0/- 20\text{ K}$ dal valore massimo specificato dal costruttore nelle condizioni di riferimento.

- 3.3.9. La temperatura del carburante deve essere misurata all'iniettore o all'ingresso del carburatore e deve essere mantenuta nei limiti fissati dal costruttore.
- 3.3.10. La temperatura del lubrificante, misurata nel carter o all'uscita dello scambiatore di calore dell'olio, se questo esiste, deve essere compresa entro i limiti fissati dal costruttore.
- 3.3.11. La temperatura di uscita dei gas di scarico va misurata direttamente davanti alla flangia o alle flange del collettore o dei collettori o agli orifizi di scarico.

3.3.12. *Carburante*

Si deve utilizzare un carburante esistente in commercio, senza additivi antifumo ⁽¹⁾.

3.4. **Svolgimento delle prove**

Le misurazioni vanno effettuate in corrispondenza di vari regimi di rotazione del motore, in numero sufficiente per definire correttamente la curva di potenza compresa tra il regime di rotazione minimo e il regime di rotazione massimo del motore raccomandati dal costruttore. Questa gamma di variazioni del regime di rotazione deve comprendere il regime di rotazione al quale il motore eroga la massima potenza e la coppia massima. Per ogni regime di rotazione si calcola la media di almeno due misurazioni stabilizzate.

- 3.5. I dati da registrare sono quelli indicati nella sottoappendice 1.

4. **FATTORI DI CORREZIONE DELLA COPPIA E DELLA POTENZA**

4.1. **Definizione dei fattori α_1 e α_2**

Fattori per i quali vanno moltiplicate la coppia e la potenza registrate per determinare la coppia e la potenza di un motore in rapporto alle condizioni atmosferiche di riferimento specificate al punto 4.2 ed il rendimento meccanico di cui al punto 4.5.

4.2. **Condizioni atmosferiche di riferimento**

4.2.1. *Temperatura*

25 °C (298 K).

4.2.2. *Pressione secca di riferimento (P_{so})*

99 kPa (990 mbar).

4.3. **Limiti di impiego della formula di correzione**

La formula di correzione può essere applicata soltanto se il fattore di correzione è compreso tra 0,93 e 1,07.

Se il fattore di correzione non rientra nei suddetti valori, nel verbale di prova deve essere indicato il valore corretto ottenuto e devono essere precisate le condizioni di prova (temperatura e pressione).

Nota:

Sono ammesse le prove effettuate in laboratori ad aria condizionata in cui si possano variare le condizioni atmosferiche.

⁽¹⁾ Tale carburante sarà sostituito dal carburante di riferimento che sarà definito dalle prescrizioni relative alle misure contro l'inquinamento atmosferico quando queste ultime saranno d'applicazione.

4.4. Determinazione del fattore di correzione α_1

Entro i limiti definiti al punto 4.3, il fattore di correzione si ottiene applicando la formula :

$$\alpha_1 = \left(\frac{99}{P_s} \right)^{1,2} \cdot \left(\frac{T}{298} \right)^{0,6}$$

dove:

- T = la temperatura assoluta in gradi Kelvin (K) dell'aria aspirata dal motore;
- P = la pressione atmosferica totale espressa in kilopascal (kPa);
- PV = la pressione di vapore acqueo in kilopascal;
- PS = P-PV.

Detta formula si applica alla coppia e alla potenza lette al freno senza tener conto della resa meccanica del motore.

4.5. Determinazione del fattore di correzione di rendimento meccanico delle trasmissioni α_2

Determinazione del fattore α_2 .

- Se il punto di misurazione si trova all'uscita dell'albero a gomito, detto fattore è pari a 1;
- Se il punto di misurazione non si trova all'uscita dell'albero a gomito, detto fattore sarà calcolato applicando la formula :

$$\alpha_2 = \frac{1}{n_t}$$

dove n_t è il rendimento della trasmissione situata tra l'albero a gomito e il punto di misurazione.

Il rendimento di trasmissione n_t è determinato dal prodotto (moltiplicazione) del rendimento n_j di ciascuno degli elementi che costituiscono la trasmissione:

$$n_t = n_1 \times n_2 \times \dots \times n_j$$

Il rendimento di trasmissione n_j di ciascuno degli elementi che costituiscono la trasmissione figura nella tabella che segue.

Tipo		Rendimento
Ingranaggi	a dentatura dritta	0,98
	a dentatura elicoidale	0,97
	a dentatura conica	0,96
Catena	a rulli	0,95
	silenziosa	0,98
Cinghia	dentata	0,95
	trapezoidale	0,94
Giunto o convertitore idraulico	giunto idraulico ⁽¹⁾	0,92
	convertitore ⁽¹⁾	0,92

⁽¹⁾ Quando non è bloccato.

5. VERBALE DI PROVA

Il verbale di prova deve indicare i risultati e tutti i calcoli necessari per ottenere la coppia massima e la potenza massima nette indicate nella sottoappendice 2, nonché le caratteristiche del motore indicate nella sottoappendice 1.

Inoltre, nel verbale relativo alla prova devono figurare i seguenti dati:

Condizioni di prova*Pressioni misurate al regime di potenza massima del motore*

barometrica: kPa

Pressione del vapore acqueo: kPa

allo scarico ⁽¹⁾: kPa

Depressione all'aspirazione ⁽¹⁾: kPa

Temperature misurate al regime di potenza massima del motore

dell'aria aspirata: K

del liquido di raffreddamento:

all'uscita del liquido di raffreddamento dal motore: K ⁽²⁾

nel punto di riferimento, nel caso di raffreddamento ad aria: K ⁽²⁾

dell'olio: K (indicare il punto di misurazione)

del carburante

all'entrata del carburatore/della pompa di iniezione ⁽²⁾: K

..... K

nel dispositivo per misurare il consumo di carburante: K

..... K

dello scarico, misurata all'altezza della flangia del collettore di scarico ⁽³⁾: K

..... K

Caratteristiche del dinamometro

Marca:

Tipo:

Carburante

Per motori ad accensione comandata, a carburante liquido:

Marca:

Specifiche:

Additivo antidetonante (piombo, ecc.)

Tipo:

Tenore, mg/l:

Numero di ottano

RON:

MON:

Massa volumetrica: a 15 °C a 4 °C

Potere calorifico: kJ/kg

Lubrificante

Marca:

Specifiche:

Viscosità: grado SAE

⁽¹⁾ Da misurare se non sono utilizzati i sistemi originali di aspirazione.

⁽²⁾ Cancellare la dicitura inutile.

⁽³⁾ Indicare la posizione.

Risultati dettagliati delle misurazioni

Prestazioni del motore

Regime di rotazione del motore, min^{-1}

Regime di rotazione del freno dinamometrico, min^{-1}

Carico del freno dinamometrico, N

Coppia misurata nell'albero a gomito, N.m

Potenza misurata, kW

Condizioni di prova

Pressione barometrica, kPa

Temperatura dell'aria aspirata, K

Pressione del vapore acqueo, kPa

Fattore di correzione atmosferico, α_1

Fattore di correzione meccanico, α_2

Coppia corretta nell'albero a gomito, N.m

Potenza corretta, kW

Consumo specifico di carburante⁽¹⁾, g/kW.h

Temperatura di raffreddamento del motore, K⁽²⁾

Temperatura dell'olio nel punto di misurazione, K

Temperatura dei gas di scarico, K

Temperatura dell'aria all'uscita dal compressore, K

Pressione all'uscita dal compressore, kPa

⁽¹⁾ Senza correzione di potenza, dovuta al fattore atmosferico.

⁽²⁾ Si precisi la collocazione del punto di misurazione: la misurazione è stata effettuata (cancellare la dicitura inutile):

- a) all'uscita del liquido di raffreddamento,
- b) al giunto della candela,
- c) in altri punti, precisare.

6. TOLLERANZE PER LA MISURAZIONE DELLA COPPIA MASSIMA E DELLA POTENZA MASSIMA NETTA

6.1. La differenza ammessa tra i valori della coppia massima e della potenza massima netta del motore determinati dal servizio tecnico e quelli indicati dal costruttore è di $\pm 10\%$ se la potenza misurata è ≤ 1 kW e di $\pm 5\%$ se la potenza misurata è > 1 kW, con una tolleranza di $1,5\%$ per il regime di rotazione del motore.

6.2. La differenza ammessa tra i valori della coppia massima e della potenza massima netta di un motore in una prova di conformità della produzione e quelli determinati nelle prove di omologazione del tipo è di $\pm 20\%$ e la potenza misurata è ≤ 1 kW e di $\pm 10\%$, se la potenza misurata è > 1 kW.

Sottoappendice 1

Scheda informativa sulle caratteristiche essenziali del tipo di motore⁽¹⁾ che ne influenzano la coppia massima e la potenza massima netta

(Motori ad accensione comandata dei ciclomotori)

(Da allegare alla domanda di approvazione nel caso in cui quest'ultima venga presentata indipendentemente dalla domanda di omologazione del veicolo)

Numero progressivo (assegnato dal richiedente):

La domanda di approvazione per quanto riguarda la coppia massima e la potenza massima netta del motore di un tipo di ciclomotore deve essere corredata dalle informazioni che figurano nell'allegato II della direttiva 92/61/CEE, lettera A, punti:

- 0.1,
- 0.2,
- 0.4-0.6,
- 3-3.2.2,
- 3.2.4-3.2.4.1.5,
- 3.2.4.3-3.2.12.2.1,
- 3.5-3.6.3.1.2.

⁽¹⁾ Per i motori o sistemi non convenzionali, il costruttore dovrà fornire i dati equivalenti a quelli indicati nei punti che seguono.

Sottoappendice 2

Amministrazione

Certificato di approvazione per quanto riguarda la coppia massima e la potenza massima netta del motore di un tipo di ciclomotore

MODELLO

- Verbale n. del servizio tecnico data
- N. di approvazione: N. di 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:
 - 5. Veicolo presentato alla prova il
 - 6. Coppia massima Nm a min⁻¹
 - 7. Potenza massima netta: kW a min⁻¹
 - 8. L'approvazione è accordata/rifiutata ⁽¹⁾.
 - 9. Luogo:
 - 10. Data:
 - 11. Firma:

⁽¹⁾ Cancellare la dicitura inutile.

*Appendice 2***Determinazione della coppia massima e della potenza massima netta dei motori ad accensione comandata dei motocicli e dei tricicli****1. DEFINIZIONI**

A norma della presente direttiva si intende per:

1.1. Potenza netta

La potenza disponibile al banco di prova, all'estremità dell'albero a gomiti o dell'organo equivalente, al regime fissato dal costruttore e con i dispositivi ausiliari elencati nella seguente tabella 1. Se la misurazione della potenza si può effettuare soltanto sul motore munito di cambio di velocità, si tiene conto del rendimento assorbito da quest'ultimo.

1.2. Potenza massima netta

Il valore massimo della potenza netta misurato a piena ammissione del motore.

1.3. Coppia

Il valore della coppia misurato nelle condizioni specificate al punto 1.1.

1.4. Coppia massima

Il valore massimo della coppia misurato a piena ammissione del motore.

1.5. Dispositivi ausiliari

Gli apparecchi e i dispositivi elencati nella tabella 1.

1.6. Dotazione di serie

Qualsiasi attrezzatura prevista dal costruttore per una determinata applicazione.

1.7. Tipo di motore

I motori che non differiscono sostanzialmente tra di loro per quanto riguarda le caratteristiche del motore definite nella sottoappendice 1.

2. PRECISIONE DELLE MISURAZIONI DELLA COPPIA E DELLA POTENZA A PIENO CARICO**2.1. Coppia**

± 1 % del valore misurato della coppia ⁽¹⁾.

2.2. Velocità di rotazione

La precisione di misura deve essere di ± 1 %.

2.3. Consumo di carburante

Complessivamente ± 1 % per l'apparecchiatura impiegata.

⁽¹⁾ Lo strumento di misurazione della coppia deve essere tarato in modo tale da tener conto delle perdite per attrito. Detta tolleranza può essere di ± 2 % per le misurazioni effettuate a potenze inferiori al 50 % del valore massimo. In ogni caso, essa deve essere di ± 1 % per il valore massimo misurato della coppia.

- 2.4. Temperatura dell'aria aspirata
 ± 1 K.
- 2.5. Pressione barometrica
 ± 70 Pa.
- 2.6. Pressione di scarico e depressione dell'aria aspirata
 ± 25 Pa.
3. PROVE DI MISURAZIONE DELLA COPPIA MASSIMA E DELLA POTENZA MASSIMA NETTA DEL MOTORE
- 3.1. Dispositivi ausiliari
- 3.1.1. *Dispositivi ausiliari inclusi*
Durante la prova, i dispositivi ausiliari necessari al funzionamento del motore nell'impiego considerato (come elencato nella tabella 1) sono montati sul banco di prova e, nei limiti del possibile, al posto che occuperebbero per l'impiego considerato.
- 3.1.2. *Dispositivi ausiliari da escludere*
Gli accessori del veicolo eventualmente montati sul motore, che servono soltanto per l'uso vero e proprio del veicolo, devono essere smontati per la prova.
Per i dispositivi non smontabili, la potenza che essi assorbono senza erogarne può essere determinata ed aggiunta alla potenza misurata.

TABELLA 1

Dispositivi ausiliari da lasciare montati per la prova intesa a determinare la coppia e la potenza netta del motore

N.	Dispositivi ausiliari	Montati per la prova della coppia e della potenza netta
1	Sistema di aspirazione — Collettore di aspirazione — Filtro dell'aria — Silenziatore di aspirazione — Presa ricircolazione gas del basamento — Limitatore di velocità — Dispositivo elettrico di controllo (se in dotazione)	Sì — di serie
2	Dispositivo di riscaldamento dell'aria aspirata del collettore di aspirazione	Sì — di serie (da regolare, se possibile, nella posizione più favorevole)
3	Sistema di scarico — Collettore di scarico — Condotti di scarico ⁽¹⁾ — Silenziatore (marmitta) ⁽¹⁾ — Tubo di scappamento ⁽¹⁾ — Dispositivo di sovralimentazione — Dispositivo elettrico di controllo (se in dotazione)	Sì — di serie
4	Pompa di alimentazione del carburante	Sì — di serie

N.	Dispositivi ausiliari	Montati per la prova della coppia e della potenza netta
5	Carburatore	Sì — di serie
6	Dispositivo di iniezione del carburante — Prefiltro — Filtro — Pompa di alimentazione — Condotta alta pressione — Iniettore — Valvola di aspirazione dell'aria, se esiste ⁽²⁾	Sì — di serie
7	Impianto di raffreddamento a liquido — Cofano del motore — Radiatore — Ventilatore ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ — Carenatura del ventilatore — Pompa dell'acqua — Termostato ⁽⁶⁾	Sì — di serie ⁽³⁾
8	Raffreddamento ad aria — Carenatura — Soffiante ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ — Dispositivo per regolare la temperatura	Sì — di serie
9	Impianto elettrico	Sì — di serie ⁽⁷⁾
10	Dispositivo di sovralimentazione (se esiste) — Compressore azionato direttamente dal motore e/o dai suoi gas di scarico — Refrigeratore intermedio — Pompa del liquido refrigerante o ventola (azionata dal motore) — Dispositivo per regolare la portata del liquido di raffreddamento (se esiste)	Sì — di serie
11	Refrigerante dell'olio (se in dotazione)	Sì — di serie
12	Dispositivo antinquinamento	Sì — di serie
13	Sistema di lubrificazione — dosatore di olio	Sì — di serie

(1) Se è difficile utilizzare il sistema di scarico standard, con l'accordo del costruttore può essere installato, per la prova, un sistema di scarico le cui caratteristiche comporteranno una perdita di carico equivalente. Nel laboratorio di prova, il sistema di evacuazione dei gas di scarico non deve, a motore in marcia, creare nel condotto di evacuazione, nel punto in cui esso è collegato al sistema di scarico del veicolo, una pressione che differisca da quella atmosferica di ± 740 Pa (7,40 mbar), tranne se il costruttore accetta, prima della prova, una contropressione più elevata.

(2) La valvola di aspirazione dell'aria è quella che comanda il regolatore pneumatico della pompa di iniezione.

(3) Il radiatore, il ventilatore, la presa d'aria del ventilatore, la pompa dell'acqua ed il termostato devono essere disposti sul banco di prova nella stessa posizione relativa che occupano sul veicolo. La circolazione del liquido di raffreddamento deve essere attivata soltanto dalla pompa dell'acqua del motore. Il raffreddamento del liquido può avvenire attraverso il radiatore del motore oppure attraverso un circuito esterno, a condizione che la perdita di carico di questo circuito resti più o meno pari a quella del sistema di raffreddamento del motore. L'eventuale tendina del radiatore deve restare aperta.

(4) Qualora il ventilatore o il soffiante si possano disinnestare, indicare anzitutto la potenza netta del motore, a ventilatore (o soffiante) disinnestati, e in seguito la potenza netta del motore, a ventilatore (o soffiante) innestati.

(5) Qualora il ventilatore fisso, a comando elettrico o meccanico, non possa essere montato sul banco di prova, la potenza assorbita dal ventilatore deve essere determinata ai medesimi regimi usati per la misurazione della potenza del motore. Questa potenza va dedotta dalla potenza corretta per ottenere la potenza netta.

(6) Il termostato può essere fissato in posizione di massima apertura.

(7) Erogazione minima del dinamo: la dinamo deve fornire la corrente strettamente necessaria per alimentare i dispositivi ausiliari indispensabili al funzionamento del motore. La batteria non deve essere caricata durante la prova.

3.2. Prescrizioni di regolazione

Le prescrizioni di regolazione durante le prove per determinare la coppia massima e la potenza massima netta sono indicate nella tabella 2.

TABELLA 2

Prescrizioni di regolazione

1	Regolazione del o dei carburatori	Regolazione conforme alle specifiche del costruttore per la produzione di serie, fissata una volta per tutte per quella determinata utilizzazione
2	Regolazione dell'erogazione della pompa di iniezione	
3	Messa in fase dell'accensione o dell'iniezione (curva di anticipo)	

3.3. Condizioni di prova

3.3.1. Le prove per determinare la coppia massima e la potenza massima netta devono essere effettuate a piena ammissione; il motore deve essere munito di tutti i dispositivi specificati nella tabella 1.

3.3.2. Le misurazioni vanno effettuate in condizioni di funzionamento normali e stabilizzate. L'alimentazione di aria del motore deve essere sufficiente. I motori debbono essere già rodati secondo le raccomandazioni del costruttore. Le camere di combustione possono contenere depositi, ma in quantità limitata.

Le condizioni di prova, ad esempio la temperatura dell'aria aspirata, debbono approssimarsi quanto più possibile alle condizioni di riferimento (vedi il punto 4.2) per ridurre al massimo l'incidenza del fattore di correzione.

Qualora il sistema di raffreddamento del banco di prova soddisfi le condizioni minime di installazione, ma non consenta di riprodurre le condizioni necessarie per il raffreddamento del motore e quindi di effettuare le misurazioni in condizioni normali e stabili di funzionamento, potrà essere impiegato il metodo descritto nella sottoappendice 1.

Le condizioni minime da soddisfare, per quanto riguarda l'installazione di prova e la possibilità di effettuare le prove in base alla sottoappendice 1, sono le seguenti:

V_1 = la velocità massima del veicolo;

V_2 = la velocità massima del flusso dell'aria di raffreddamento all'uscita del ventilatore;

ϕ = la sezione del flusso dell'aria di raffreddamento.

Se $V_2 \geq V_1$, e $\phi \geq 0,25 \text{ m}^2$, le condizioni minime sono soddisfatte. Se non è possibile stabilizzare le condizioni di funzionamento, se applica il metodo descritto all'appendice 1.

Se $V_2 < V_1$ e/o $\phi < 0,25 \text{ m}^2$:

- a) se è possibile stabilizzare le condizioni di funzionamento, se applica il metodo del punto 3.3;
- b) se non è possibile stabilizzare le condizioni di funzionamento:
 - i) se $V_2 \geq 120 \text{ km/h}$ e $\phi \geq 0,25 \text{ m}^2$, l'installazione soddisfa le condizioni minime e il metodo descritto all'appendice 1 può essere applicato;
 - ii) se $V_2 < 120 \text{ km/h}$ e/o $\phi < 0,25 \text{ m}^2$, l'installazione non soddisfa le condizioni minime e il sistema di raffreddamento dell'apparecchiatura di prova deve essere migliorato.

Tuttavia, in questo caso, la prova potrà essere effettuata con il metodo descritto nella sottoappendice 1, salvo approvazione da parte del costruttore e dell'amministrazione.

- 3.3.3. La temperatura dell'aria aspirata dal motore (aria ambiente) deve essere misurata a non oltre 0,15 m dall'entrata del filtro dell'aria o, in mancanza di filtro, a 0,15 m dalla presa d'aria del collettore di aspirazione. Il termometro o la termocoppia debbono essere protetti contro l'irradiazione di calore ed essere posti direttamente nel flusso dell'aria. Essi vanno inoltre protetti contro gli spruzzi e le nebulizzazioni di carburante.

Si deve usare un numero sufficiente di posizioni affinché il valore così ottenuto della temperatura media dell'aria aspirata sia rappresentativo.

- 3.3.4. Non si deve effettuare alcuna misurazione prima che la coppia, il regime di rotazione e le temperature siano rimaste sensibilmente costanti per almeno 30 secondi.

- 3.3.5. Dopo aver scelto un regime del motore per le misurazioni, il suo valore non deve variare di $\pm 1\%$.

- 3.3.6. I rilevamenti del carico al freno e della temperatura dell'aria aspirata debbono essere effettuati simultaneamente; per il carico al freno, il risultato della misurazione deve essere la media di due letture stabilizzate e consecutive che differiscono di meno del 2%.

- 3.3.7. La temperatura del liquido di raffreddamento all'uscita del motore va mantenuta a $\pm 5\text{ K}$ dalla temperatura superiore di taratura del termostato specificata dal costruttore. Se quest'ultimo non fornisce indicazioni, la temperatura deve essere di $353\text{ K} \pm 5\text{ K}$.

Per i motori raffreddati ad aria la temperatura in un punto precisato dal costruttore va mantenuta a $+0/-20\text{ K}$ dal valore massimo specificato dal costruttore nelle condizioni di riferimento.

- 3.3.8. La temperatura del carburante deve essere misurata all'iniettore o all'ingresso del carburatore e deve essere mantenuta nei limiti fissati dal costruttore.

- 3.3.9. La temperatura del lubrificante, misurata nel carter o all'uscita dello scambiatore di calore dell'olio, se questo esiste, deve essere compresa entro i limiti fissati dal costruttore.

- 3.3.10. La temperatura di uscita dei gas di scarico va misurata direttamente davanti alla flangia o alle flange del collettore o dei collettori o agli orifizi di scarico.

- 3.3.11. Qualora si misurino la velocità di rotazione ed il consumo mediante un dispositivo a comando automatico, la durata della misurazione deve essere di almeno 10 secondi; se si tratta di un dispositivo ad azionamento manuale, la durata della misurazione deve essere di almeno 20 secondi.

- 3.3.12. *Carburante*

(Cfr. appendice 1, punto 3.3.12)

- 3.3.13. Qualora non sia possibile utilizzare la marmitta di scarico normalizzata, per la prova verrà impiegato un dispositivo compatibile con il regime normale del motore, conformemente alle prescrizioni del costruttore.

In particolare, quando il motore funziona nel laboratorio di prova, il dispositivo di evacuazione dei gas di scarico non deve provocare, nel punto in cui è collegato il dispositivo di scarico del banco di prova, una pressione che differisca da quella atmosferica di oltre $\pm 740\text{ Pa}$ (7,4 mbar), a meno che il costruttore non abbia esplicitamente specificato la contropressione esistente prima della prova, nel qual caso deve essere utilizzata la pressione più debole.

- 3.4. **Svolgimento delle prove**

Le misurazioni vanno effettuate in corrispondenza di vari regimi di rotazione del motore, in numero sufficiente per definire correttamente la curva di potenza compresa tra il regime di rotazione minimo e il regime di rotazione massimo del motore raccomandati dal costruttore. Questa gamma di variazioni del regime di rotazione deve comprendere il regime di rotazione al quale il motore eroga la massima potenza e la coppia massima. Per ogni regime di rotazione si calcola la media di almeno due misurazioni stabilizzate.

- 3.5. **Dati da registrare**

I dati da registrare sono quelli indicati nella sottoappendice 2.

4. FATTORI DI CORREZIONE DELLA COPPIA E DELLA POTENZA

4.1. Definizione dei fattori α_1 e α_2

Fattori per i quali vanno moltiplicate la coppia e la potenza misurate per determinare la coppia e la potenza di un motore tenendo conto del rendimento della trasmissione (fattore α_2) eventualmente impiegate durante le prove e per convertire detta coppia e detta potenza alle condizioni atmosferiche di riferimento specificate al punto 4.2.1 (fattore α_1).

La formula di correzione della potenza è:

$$P_o = \alpha_1 \times \alpha_2 \times P$$

dove:

P_o = la potenza corretta (cioè la potenza alle condizioni di riferimento e all'estremità dell'albero a gomito);

α_2 = il fattore di correzione relativo al rendimento della trasmissione;

α_1 = il fattore di correzione relativo alle condizioni atmosferiche di riferimento;

P = la potenza misurata (potenza registrata).

4.2. Condizioni atmosferiche

4.2.1. Condizioni atmosferiche di riferimento

4.2.1.1. Temperatura di riferimento (T_o)

298 K (25 °C).

4.2.1.2. Pressione secca di riferimento ($P_{s,o}$)

99 kPa.

4.2.2. Condizioni atmosferiche di prova

Durante la prova, le condizioni atmosferiche devono essere comprese tra i seguenti valori:

4.2.2.1. Temperatura di prova (T)

283 K < T < 318 K.

4.3. Determinazione dei fattori di correzione

4.3.1. Determinazione del fattore α_2

— Se il punto di misurazione si trova all'uscita dell'albero a gomito, detto fattore è pari a 1.

— Se il punto di misurazione non si trova all'uscita dell'albero a gomito, detto fattore sarà calcolato applicando la formula:

$$\alpha_2 = \frac{1}{n_t}$$

dove n_t è il rendimento della trasmissione situata tra l'albero a gomito e il punto di misurazione.

Il rendimento di trasmissione n_t è determinato dal prodotto (moltiplicazione) del rendimento n_i di ciascuno degli elementi che costituiscono la trasmissione:

$$n_t = n_1 \times n_2 \times \dots \times n_i$$

Il rendimento η_i di ciascuno degli elementi che costituiscono la trasmissione figura nella tabella che segue.

Tipo		Rendimento
Ingranaggi	a dentatura dritta	0,98
	a dentatura elicoidale	0,97
	a dentatura conica	0,96
Catena	a rulli	0,95
	silenziosa	0,98
Cinghia	dentata	0,95
	trapezoidale	0,94
Giunto o convertitore idraulico	giunto idraulico ⁽¹⁾	0,92
	convertitore idraulico ⁽¹⁾	0,92

⁽¹⁾ Quando non è bloccato.

4.3.2. *Determinazione del fattore α_1 ⁽¹⁾*

4.3.2.1. Definizione delle grandezze fisiche T e P_s dei fattori di correzione α_1

T = la temperatura assoluta in gradi Kelvin (K) dell'aria aspirata dal motore;

P_s = la pressione atmosferica dell'aria secca espressa in kilopascal (kPa) e cioè la pressione barometrica totale da cui si è dedotta la pressione del vapore acqueo.

4.3.2.2. Fattore α_1

Il fattore di correzione α_1 è ottenuto dalla seguente formula:

$$\alpha_1 = \left(\frac{99}{P_s}\right)^{1,2} \cdot \left(\frac{T}{298}\right)^{0,6}$$

Detta formula si applica unicamente se

$$0,93 \leq \alpha_1 \leq 1,07$$

Se il valore del fattore di correzione non rientra in questo intervallo, nel verbale di prova deve essere riportato il valore corretto ottenuto e devono essere precisate le condizioni di prova (temperatura e pressione).

5. VERBALE DI PROVA

Il verbale di prova deve indicare i risultati e tutti i calcoli necessari per ottenere la coppia massima e la potenza massima netta indicate nella sottoappendice 3, nonché le caratteristiche del motore indicate nella sottoappendice 2.

⁽¹⁾ Le prove possono essere effettuate in laboratori climatizzati in cui si possano controllare le condizioni atmosferiche.

Inoltre, nel verbale relativo alla prova devono figurare i seguenti dati:

Condizioni di prova

Pressioni misurate al regime di potenza massima del motore

barometrica: kPa

Pressione del vapore acqueo: kPa

allo scarico⁽¹⁾: kPa

Depressione all'aspirazione⁽¹⁾: kPa

Temperature misurate al regime di potenza massima del motore

dell'aria aspirata: K

Del liquido di raffreddamento

all'uscita del liquido di raffreddamento dal motore: K⁽²⁾

nel punto di riferimento, nel caso di raffreddamento ad aria: K⁽²⁾

dell'olio: K (indicare il punto di misurazione)

Del carburante

all'entrata del carburatore/della pompa di iniezione⁽²⁾: K

nel dispositivo per misurare il consumo di carburante: K

dello scarico, misurata all'altezza della flangia del collettore di scarico⁽³⁾: K

Caratteristiche del dinamometro

Marca:

Tipo:

Carburante

Per motori ad accensione comandata, a carburante liquido:

Marca:

Specifiche:

Additivo antidetonante (piombo, ecc.)

Tipo:

Tenore, mg/l:

Numero di ottano

RON:

MON:

Massa volumetrica: a 15 °C a 4 °C

Potere calorifico: kJ/kg

Lubrificante

Marca:

Specifiche:

Viscosità: grado SAE

⁽¹⁾ Da misurare se non sono utilizzati i sistemi originali di aspirazione.

⁽²⁾ Cancellare la dicitura inutile.

⁽³⁾ Indicare la posizione.

Risultati dettagliati delle misurazioni

Prestazioni del motore

Regime di rotazione del motore, min ⁻¹	
Regime di rotazione del freno dinamometrico, min ⁻¹	
Carico del freno dinametrico, N	
Coppia misurata nell'albero a gomito, N.m	
Potenza misurata, kW	
Condizioni di prova	Pressione barometrica, kPa
	Temperatura dell'aria aspirata, K
Pressione del vapore acqueo, kPa	
Fattore di correzione atmosferico, α_1	
Fattore di correzione meccanico, α_2	
Coppia corretta nell'alberto a gomito, N.m	
Potenza corretta, kW	
Consumo specifico di combustibile ⁽¹⁾ , g/kW.h	
Temperatura di raffreddamento del motore, K ⁽²⁾	
Temperatura dell'olio nel punto di misurazione, K	
Temperatura dei gas di scarico, K	
Temperatura dell'aria uscita dal compressore, K	
Pressione all'uscita dal compressore, kPa	
⁽¹⁾ Senza correzione di potenza, dovuta al fattore atmosferico.	
⁽²⁾ Si precisi la collocazione del punto di misurazione: la misurazione è stata effettuata (cancellare la dicitura inutile):	
a) all'uscita del liquido di raffreddamento,	
b) al giunto della candela,	
c) in altri punti, precisare.	

6. TOLLERANZE PER LE MISURAZIONI DELLA COPPIA MASSIMA E DELLA POTENZA MASSIMA NETTA

6.1. La differenza ammessa tra i valori della coppia massima e della potenza massima netta del motore misurati dal servizio tecnico e quelli indicati dal costruttore è di $\pm 5\%$ se la potenza misurata è ≤ 11 kW e di $\pm 2\%$ se la potenza misurata è > 11 kW, una tolleranza di 1,5% per il regime di rotazione del motore.

6.2. La differenza ammessa tra i valori della coppia massima e della potenza massima netta di un motore in una prova di conformità della produzione e quelli misurati nella prova di omologazione del tipo è di $\pm 10\%$ se la potenza misurata è ≤ 11 kW e di $\pm 5\%$ se la potenza misurata è > 11 kW.

*Sottoappendice 1***Misurazione della coppia massima e della potenza massima netta con il metodo della temperatura del motore****1. CONDIZIONI DI PROVA**

1.1. Le prove per determinare la coppia massima e la potenza massima netta devono essere effettuate a piena ammissione; il motore deve essere munito di tutti i dispositivi specificati nella tabella 1.

1.2. Le misurazioni vanno effettuate in condizioni di funzionamento normali. L'alimentazione di aria del motore deve essere sufficiente. I motori debbono essere già rodati secondo le raccomandazioni del costruttore. Le camere di combustione dei motori ad accensione comandata possono contenere depositi, ma in quantità limitata.

Le condizioni di prova, ad esempio la temperatura dell'aria aspirata, debbono approssimarsi quanto più possibile alle condizioni di riferimento (vedi il punto 4.2.1) per ridurre al massimo l'incidenza del fattore di correzione.

1.3. La temperatura dell'aria aspirata dal motore (aria ambiente) deve essere misurata a non oltre 0,15 m dall'entrata del filtro dell'aria o, in mancanza di filtro, a 0,15 m dalla presa d'aria del collettore di aspirazione. Il termometro o la termocoppia debbono essere protetti contro l'irradiazione di calore ed essere posti direttamente nel flusso dell'aria. Essi vanno inoltre protetti contro gli spruzzi e le nebulizzazioni di carburante. Si deve usare un numero sufficiente di posizioni affinché il valore così ottenuto della temperatura media dell'aria aspirata sia rappresentativo.

1.4. Dopo aver scelto un regime di rotazione per le misurazioni, il suo valore durante le letture non deve variare di oltre $\pm 1\%$.

1.5. I rilevamenti del carico al freno del motore di prova devono essere letti sul dinamometro nel momento in cui la temperatura del motore raggiunge la temperatura di regolazione; la velocità del motore deve essere mantenuta quasi costante.

1.6. I rilevamenti del carico al freno, del consumo di carburante e della temperatura dell'aria aspirata debbono essere effettuati simultaneamente; per il carico al freno e per il consumo di carburante, il risultato della misurazione deve essere la media di due letture consecutive che differiscono di meno del 2 %.

1.7. I rilevamenti del consumo di carburante devono iniziare solo quando è certo che il motore abbia raggiunto la velocità specificata.

Qualora si misurino la velocità di rotazione ed il consumo mediante un dispositivo a comando automatico, la durata della misurazione deve essere di almeno 10 secondi; se si tratta di un dispositivo ad azionamento manuale, la durata della misurazione deve essere di almeno 20 secondi.

1.8. Per i motori raffreddati mediante liquido, la temperatura del liquido di raffreddamento controllata all'uscita del motore non deve scostarsi di oltre $\pm 5\text{ K}$ dalla temperatura massima di taratura del termostato specificata dal costruttore. Se quest'ultimo non fornisce indicazioni, la temperatura registrata deve essere di $353\text{ K} \pm 5\text{ K}$.

Per i motori raffreddati ad aria, la temperatura controllata a livello della rondella della candela di accensione deve approssimarsi di $\pm 10\text{ K}$ alla temperatura specificata dal costruttore. Se quest'ultimo non fornisce indicazioni, la temperatura registrata deve essere di $483\text{ K} \pm 10\text{ K}$.

1.9. La temperatura della rondella della candela di accensione dei motori raffreddati ad aria deve essere misurata con un termometro a termocoppia e guarnizione di tenuta.

1.10. La temperatura del carburante all'entrata della pompa di iniezione o del carburatore deve essere mantenuta nei limiti fissati dal costruttore.

- 1.11. La temperatura del lubrificante, misurata nel carter o all'uscita dello scambiatore di calore dell'olio, se questo esiste, deve essere compresa entro i limiti fissati dal costruttore.
- 1.12. La temperatura di uscita dei gas di scarico va misurata direttamente davanti alla flangia o alle flange del collettore o dei collettori o agli orifizi di scarico.
- 1.13. Si deve utilizzare il carburante di cui all'allegato 1, punto 3.3.12.
- 1.14. Qualora non sia possibile utilizzare la marmitta di scarico normalizzata, per la prova verrà impiegato un dispositivo compatibile con il regime normale del motore, conformemente alle prescrizioni del costruttore. In particolare, quando il motore funziona nel laboratorio di prova, il dispositivo di evacuazione dei gas di scarico non deve provocare, nel punto in cui è collegato il dispositivo di scarico del banco di prova, una pressione che differisca da quella atmosferica di oltre ± 740 Pa (7,4 mbar), a meno che il costruttore non abbia esplicitamente specificato la contropressione esistente prima della prova, nel qual caso deve essere utilizzata la pressione più debole.

Sottoappendice 2

Scheda informativa sulle caratteristiche essenziali del tipo di motore ⁽¹⁾ che ne influenzano la coppia massima e la potenza massima netta

(Motori ad accensione comandata dei motocicli e dei tricicli)

(Da allegare alla domanda di approvazione nel caso in cui quest'ultima venga presentata indipendentemente dalla domanda di omologazione del veicolo)

Numero progressivo (assegnato dal richiedente):

La domanda di approvazione per quanto riguarda la coppia massima e la potenza massima netta del motore di un tipo di motociclo o di triciclo deve essere corredata dalle informazioni che figurano nell'allegato II della direttiva 92/61/CEE, lettera A, punti:

- 0.1,
- 0.2,
- 0.4-0.6,
- 3-3.2.2,
- 3.2.4-3.2.4.1.5,
- 3.2.4.3-3.2.12.2.1,
- 3.5-3.6.3.1.2.

⁽¹⁾ Per i motori o sistemi non convenzionali, il costruttore dovrà fornire i dati equivalenti a quelli indicati nei punti che seguono.

Sottoappendice 3

Amministrazione

Certificato di approvazione per quanto riguarda la coppia massima e la potenza massima netta del motore di un tipo di motociclo o di triciclo

MODELLO

Verbale n. del servizio tecnico data

N. di approvazione: N. di 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:
.....
- 5. Veicolo presentato alla prova il
- 6. Coppia massima: Nm a min⁻¹
- 7. Potenza massima netta: kW a min⁻¹
- 8. L'approvazione è accordata/rifiutata ⁽¹⁾.
- 9. Luogo:
- 10. Data:
- 11. Firma:

⁽¹⁾ Cancellare la dicitura inutile.

Appendice 3

Determinazione della coppia massima e della potenza massima netta dei motori ad accensione spontanea dei veicoli a due o tre ruote

1. DEFINIZIONI

A norma della presente direttiva si intende per:

1.1. Potenza netta

La potenza disponibile al banco di prova, all'estremità dell'albero a gomiti o dell'organo equivalente, al regime adeguato con i dispositivi ausiliari elencati nella tabella 1. Se la misurazione della potenza si può effettuare soltanto sul motore munito di cambio di velocità, si tiene conto del rendimento assorbito da quest'ultimo.

1.2. Potenza massima netta

Il valore massimo della potenza netta misurato a piena ammissione del motore.

1.3. Coppia

Il valore della coppia misurato nelle condizioni specificate al punto 1.1.

1.4. Coppia massima

Il valore massimo della coppia misurato a piena ammissione del motore.

1.5. Dispositivi ausiliari

Gli apparecchi e i dispositivi elencati nella tabella 1.

1.6. Dotazione di serie

Qualsiasi attrezzatura prevista dal costruttore per una determinata applicazione.

1.7. Tipo di motore

I motori che non differiscono sostanzialmente tra di loro per quanto riguarda le caratteristiche del motore definite nella sottoappendice 1.

2. PRECISIONE DELLE MISURAZIONI DELLA COPPIA E DELLA POTENZA A PIENO CARICO**2.1. Coppia**

$\pm 1 \%$ del valore misurato della coppia ⁽¹⁾.

2.2. Velocità di rotazione

La precisione di misura deve essere di $\pm 1 \%$. La velocità di rotazione del motore deve essere misurata preferibilmente mediante un contagiri e un cronometro sincronizzati automaticamente.

2.3. Consumo di carburante

$\pm 1 \%$ del valore misurato del consumo.

2.4. Temperatura del carburante

$\pm 2 \text{ K}$.

2.5. Temperatura dell'aria di aspirazione del motore

$\pm 2 \text{ K}$.

2.6. Pressione barometrica

$\pm 100 \text{ Pa}$.

2.7. Pressione nel collettore di aspirazione

$\pm 50 \text{ Pa}$ [vedi nota (1^a) della tabella 1].

2.8. Pressione nel condotto di scarico

$\pm 200 \text{ Pa}$ [vedi nota (1^b) della tabella 1].

3. PROVA DI MISURAZIONE DELLA COPPIA MASSIMA E DELLA POTENZA MASSIMA NETTA DEL MOTORE AD ACCENSIONE SPONTANEA**3.1. Dispositivi ausiliari****3.1.1. Dispositivi ausiliari inclusi**

Durante la prova, i dispositivi ausiliari necessari al funzionamento del motore nell'impiego considerato (come elencato nella tabella 1) sono montati sul banco di prova e, nei limiti del possibile, al posto che occuperebbero per l'impiego considerato.

⁽¹⁾ Lo strumento di misurazione della coppia deve essere tarato in modo da tener conto delle perdite per attrito. La tolleranza nella metà inferiore della scala del dinamometro non deve superare $\pm 2 \%$ del valore massimo misurato della coppia.

3.1.2. *Dispositivi ausiliari da escludere*

Gli accessori del veicolo eventualmente montati sul motore, che servono soltanto per l'uso vero e proprio del veicolo, devono essere smontati per la prova.

A titolo di esempio, si fornisce qui di seguito un elenco non limitativo:

- compressore d'aria per i freni,
- pompa del servosterzo,
- pompa del sistema di sospensione,
- condizionatore d'aria.

Per i dispositivi non smontabili, la potenza che essi assorbono senza erogarne può essere determinata ed aggiunta alla potenza misurata.

3.1.3. *Dispositivi ausiliari per l'avviamento dei motori ad accensione spontanea*

Per i dispositivi ausiliari di avviamento dei motori ad accensione spontanea occorre prendere in considerazione i due casi seguenti:

- a) avviamento elettrico: la dinamo è montata ed alimenta, eventualmente, i dispositivi ausiliari indispensabili per il funzionamento del motore;
- b) avviamento non elettrico: se esistono dispositivi ausiliari indispensabili al funzionamento del motore alimentati elettricamente, si inserisce la dinamo per alimentare detti dispositivi. Altrimenti, essa viene tolta.

In entrambi i casi, il sistema di generazione e di accumulazione dell'energia necessaria all'avviamento è montato e funziona a vuoto.

TABELLA 1

Dispositivi ausiliari da lasciare montati per la prova intesa a determinare la coppia e la potenza netta del motore ad accensione spontanea

N.	Dispositivi ausiliari	Montati per la prova della coppia e della potenza netta
1	Sistema di aspirazione — Collettore di aspirazione — Filtro dell'aria ^(1a) — Silenziatore di aspirazione ^(1a) — Sfiatatoio del basamento (del carter) — Limitatore di velocità ^(1a)	Sì — di serie
2	Dispositivo di riscaldamento dell'aria aspirata del collettore di aspirazione	Sì — di serie (da regolare, se possibile, nella posizione più favorevole)
3	Sistema di scarico — Depuratore di scarico — Collettore di scarico — Condotti di scarico ^(1b) — Silenziatore di scarico (marmitta) ^(1b) — Tubo di scarico ^(1b) — Freno motore ⁽²⁾ — Dispositivo di sovralimentazione	Sì — di serie
4	Pompa di alimentazione del carburante ⁽³⁾	Sì — di serie

N.	Dispositivi ausiliari	Montati per la prova della coppia e della potenza netta
5	Dispositivo di iniezione del carburante — Prefiltro — Filtro — Pompa di alimentazione — Tubo del carburante — Iniettore — Valvola di aspirazione dell'aria, se esiste ⁽⁴⁾ — Dispositivo di controllo elettronico, flussometro dell'aria (se esiste)	Sì — di serie
6	Impianto di raffreddamento a liquido — Cofano del motore — Uscita d'aria del cofano — Radiatore — Ventilatore ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ — Carenatura del ventilatore — Pompa dell'acqua — Termostato ⁽⁷⁾	Sì — di serie ⁽⁵⁾
7	Raffreddamento ad aria — Carenatura — Soffiante ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ — Dispositivo per regolare la temperatura	Sì — di serie
8	Impianto elettrico	Sì — di serie ⁽⁸⁾
9	Dispositivo di sovralimentazione (se esiste) — Compressore azionato direttamente dal motore e/o dai suoi gas di scarico — Refrigeratore ad aria ⁽⁹⁾ — Pompa o ventola del refrigerante (azionato dal motore) — Dispositivo per regolare la portata di liquido di raffreddamento (se esiste)	Sì — di serie
10	Ventola ausiliaria del banco di prova	Sì — se necessaria
11	Dispositivo antinquinamento ⁽¹⁰⁾	Sì — di serie

^(1a) Il sistema completo di aspirazione deve essere montato come previsto per l'impiego voluto:

- se può influire sensibilmente sulla potenza del motore;
- nel caso di motori a due tempi;
- qualora lo richieda il fabbricante.

Negli altri casi, può essere installato un sistema equivalente ed occorre verificare che la pressione di aspirazione non differisca di oltre 100 Pa dal valore limite specificato dal costruttore per un filtro dell'aria pulito.

^(1b) Il sistema completo di scarico deve essere montato come previsto per l'impiego voluto:

- se può influire sensibilmente sulla potenza del motore;
- nel caso di motori a due tempi;
- qualora il fabbricante lo richieda.

Negli altri casi può essere montato un sistema equivalente purché la pressione misurata all'uscita del sistema di scarico del motore non differisca di oltre 1 000 Pa dal valore specificato dal fabbricante. L'uscita del sistema di scarico del motore è definita come un punto a 150 mm dall'estremità posteriore della parte del sistema di scarico montato sul motore.

⁽²⁾ Se nel motore è incorporato un dispositivo di rallentamento «freno motore», la sua farfalla deve essere fissata in posizione completamente aperta.

- (3) La pressione di alimentazione del carburante può essere regolata, se del caso, per riprodurre le pressioni esistenti per quel determinato motore (in particolare, se è previsto un sistema di ritorno del carburante).
- (4) La valvola di aspirazione dell'aria è quella che comanda il regolatore pneumatico della pompa di iniezione. Il regolatore o il sistema di iniezione possono contenere altri dispositivi in grado di influire sul quantitativo di carburante iniettato.
- (5) Il radiatore, il ventilatore, la presa d'aria del ventilatore, la pompa dell'acqua ed il termostato devono essere disposti sul banco di prova nella stessa posizione relativa che occupano sul veicolo. La circolazione del liquido di raffreddamento deve essere attivata soltanto dalla pompa dell'acqua del motore. Il raffreddamento del liquido può avvenire attraverso il radiatore del motore oppure attraverso un circuito esterno, a condizione che la perdita di carico di questo circuito e la pressione all'entrata della pompa restino più o meno pari a quella del sistema di raffreddamento del motore. L'eventuale tendina del radiatore deve restare aperta. Qualora, per motivi di praticità, il radiatore, il ventilatore e la presa d'aria di quest'ultimo non possano essere montati sul motore, la potenza assorbita dal ventilatore montato separatamente nella posizione corretta rispetto al radiatore ed alla presa d'aria (se utilizzata) deve essere determinata alle velocità di rotazione corrispondenti ai regimi usati durante la misurazione della potenza del motore, o per estrapolazione delle caratteristiche tipo o mediante prove pratiche. Questa potenza, rapportata alle condizioni atmosferiche normali definite al punto 4.2, va dedotta dalla potenza corretta.
- (6) Se il ventilatore o il soffiante possono essere disinnestati o sono ad azionamento progressivo, la prova deve essere effettuata con il ventilatore o il soffiante disinnestati o innestati al valore massimo.
- (7) Il termostato può essere fissato in posizione di massima apertura.
- (8) Erogazione minima della dinamo: la dinamo deve fornire la corrente strettamente necessaria per alimentare i dispositivi ausiliari indispensabili al funzionamento del motore. Ove occorra raccordare una batteria, quest'ultima dovrà essere in buono stato e completamente carica.
- (9) I motori a raffreddamento dell'aria di sovralimentazione devono essere collaudati con tale sistema in azione (a liquido o ad aria); a discrezione del fabbricante, però, il refrigeratore dell'aria può essere sostituito con un dispositivo sul banco di prova. In entrambi i casi, la misurazione della potenza ad ogni velocità deve essere effettuata agli stessi abbassamenti di pressione e di temperatura dell'aria del motore attraverso il refrigeratore dell'aria di sovralimentazione nel dispositivo del banco di prova pari a quelli specificati dal fabbricante per il dispositivo montato sul veicolo completo.
- (10) I dispositivi antinquinamento possono comprendere, ad esempio: dispositivo ricircolazione dei gas combusti (EGR), convertitore catalitico, reattore termico, alimentatore secondario di aria e dispositivo di protezione dell'evaporazione del carburante.

3.2. Prescrizioni di regolazione

Le prescrizioni di regolazione durante le prove per determinare la coppia massima e la potenza massima netta sono indicate nella tabella 2.

TABELLA 2

Prescrizioni di regolazione

1	Regolazione dell'erogazione della pompa di iniezione	Regolazione conforme alle specifiche del costruttore per la produzione di serie fissata una volta per tutte per quella determinata utilizzazione
2	Messa in fase dell'accensione dell'iniezione (curva di anticipo)	
3	Taratura del regolatore	
4	Dispositivi antinquinamento	

3.3. Condizioni di prova

3.3.1. Le prove per determinare la coppia massima e la potenza massima netta devono essere effettuate con la pompa di iniezione del carburante a piena mandata; il motore deve essere munito di tutti i dispositivi specificati nella tabella 1.

3.3.2. Le misurazioni devono essere effettuate in condizioni di funzionamento stabilizzate. L'alimentazione di aria del motore deve essere sufficiente. I motori debbono essere già rodati secondo le raccomandazioni del costruttore. Le camere di combustione possono contenere depositi, ma in quantità limitata.

Le condizioni di prova, ad esempio la temperatura dell'aria aspirata, debbono approssimarsi quanto più possibile alle condizioni di riferimento (vedi il punto 4.2) per ridurre al massimo l'incidenza del fattore di correzione.

- 3.3.3. La temperatura dell'aria aspirata dal motore (aria ambiente) deve essere misurata a non oltre 0,15 m dall'entrata del filtro dell'aria o, in mancanza di filtro, a 0,15 m dalla presa d'aria del collettore di aspirazione. Il termometro o la termocoppia debbono essere protetti contro l'irradiazione di calore ed essere posti direttamente nel flusso dell'aria. Essi vanno inoltre protetti contro gli spruzzi e le nebulizzazioni di carburante. Si deve usare un numero sufficiente di posizioni affinché il valore così ottenuto della temperatura media dell'aria aspirata sia rappresentativo.
- 3.3.4. Non si deve effettuare alcuna misurazione prima che la coppia, la velocità e le temperature siano rimaste sensibilmente costanti per almeno trenta secondi.
- 3.3.5. Dopo aver scelto un regime di rotazione per le misurazioni, il suo valore non deve discostarsi di oltre $\pm 1\%$ o di $\pm 10 \text{ g/min}^{-1}$ durante le letture; viene preso in considerazione il più alto dei due valori.
- 3.3.6. I rilevamenti del carico al freno e della temperatura dell'aria aspirata debbono essere effettuati simultaneamente; per il carico al freno, il risultato della misurazione deve essere la media di due letture stabilizzate e consecutive che differiscano di meno del 2 %.
- 3.3.7. La temperatura del liquido di raffreddamento all'uscita del motore va mantenuta a $\pm 5 \text{ K}$ dalla temperatura superiore di taratura del termostato specificata dal costruttore. Se quest'ultimo non fornisce indicazioni, la temperatura deve essere di $353 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$.
- Per i motori raffreddati ad aria la temperatura in un punto precisato dal costruttore va mantenuta entro un'oscillazione di $+ 0/- 20 \text{ K}$ dal valore massimo specificato dal costruttore nelle condizioni di riferimento.
- 3.3.8. La temperatura del carburante deve essere misurata all'iniettore e deve essere mantenuta nei limiti fissati dal costruttore del motore.
- 3.3.9. La temperatura del lubrificante, misurata nel carter o all'uscita dello scambiatore di calore dell'olio, se questo esiste, deve essere compresa entro i limiti fissati dal costruttore del motore.
- 3.3.10. Se necessario, si può usare un sistema di raffreddamento ausiliario per mantenere le temperature entro i limiti di cui ai punti 3.3.7, 3.3.8 e 3.3.9.

3.3.11. *Carburante*

(Cfr. allegato I, punto 3.3.12)

3.4. **Svolgimento delle prove**

Le misurazioni vanno effettuate in corrispondenza di vari regimi di rotazione del motore, in numero sufficiente per definire correttamente la curva di potenza compresa tra il regime di rotazione minimo e il regime di rotazione massimo del motore raccomandati dal costruttore. Questa gamma di variazioni del regime di rotazione deve comprendere il regime di rotazione al quale il motore eroga la massima potenza. Per ogni regime di rotazione si calcola la media di almeno due misurazioni stabilizzate.

3.5. **Misurazioni dell'indice di fumo**

Nel caso di motori ad accensione spontanea si deve controllare, durante la prova, che i gas di scarico siano conformi alle prescrizioni relative alle misure contro l'inquinamento atmosferico quando quest'ultima saranno d'applicazione.

4. **FATTORI DI CORREZIONE DELLA COPPIA E DELLA POTENZA**

4.1. **Definizione**

Il fattore di correzione della coppia e della potenza è il coefficiente per il quale vanno moltiplicate la coppia e la potenza misurate per determinare la coppia e la potenza di un motore alle condizioni atmosferiche di riferimento specificate al punto 4.2:

$$P_0 = \alpha \cdot P$$

dove:

P_o = la potenza corretta (cioè la potenza riportata alle condizioni atmosferiche di riferimento);

α = il fattore di correzione (α_a o α_d);

P = la potenza misurata (potenza alla prova).

4.2. Condizioni atmosferiche di riferimento

4.2.1. Temperatura (T_o)

298 K (25 °C)

4.2.2. Pressione secca (P_{so})

99 kPa.

Nota:

La pressione secca si basa su una pressione totale di 100 kPa e su una pressione dell'umidità 1 kPa.

4.3. Condizioni atmosferiche di prova

Le condizioni atmosferiche durante la prova devono essere le seguenti:

4.3.1. Temperatura (T)

$283 \text{ K} \leq T \leq 318 \text{ K}$.

4.3.2. Pressione (P_s)

$80 \text{ kPa} \leq P_s \leq 110 \text{ kPa}$.

4.4. Determinazione dei fattori di correzione α_a e α_d ⁽¹⁾

Il fattore di correzione della potenza (α_d) per i motori ad alimentazione costante è ottenuto dalla seguente formula:

$$\alpha_d = (f_a) f_m$$

dove:

f_a = il fattore atmosferico;

f_m = il parametro caratteristico di ciascun tipo di motore e registrazione.

4.4.1. Fattore atmosferico f_a

Questo fattore indica gli effetti delle condizioni ambientali (pressione, temperatura e umidità) sull'aria aspirata del motore. La formula del fattore atmosferico varia a seconda del tipo di motore.

4.4.1.1. Motore non sovralimentato e motore con compressore ad azionamento meccanico

$$f_a = \left(\frac{99}{P_s} \right) \cdot \left(\frac{T}{298} \right)^{0,7}$$

4.4.1.2. Motori a turbocompressore con o senza raffreddamento dell'aria aspirata

$$f_a = \left(\frac{99}{P_s} \right)^{0,7} \cdot \left(\frac{T}{298} \right)^{1,5}$$

⁽¹⁾ Le prove possono essere effettuate in laboratori ad aria condizionata in cui si possano controllare le condizioni atmosferiche.

4.4.2. *Fattore di correzione motore f_m*

f_m è una funzione di q_c (flusso corretto del carburante) secondo la seguente formula:

$$f_m = 0,036 \cdot q_c - 1,14$$

dove:

$$q_c = q/r$$

dove:

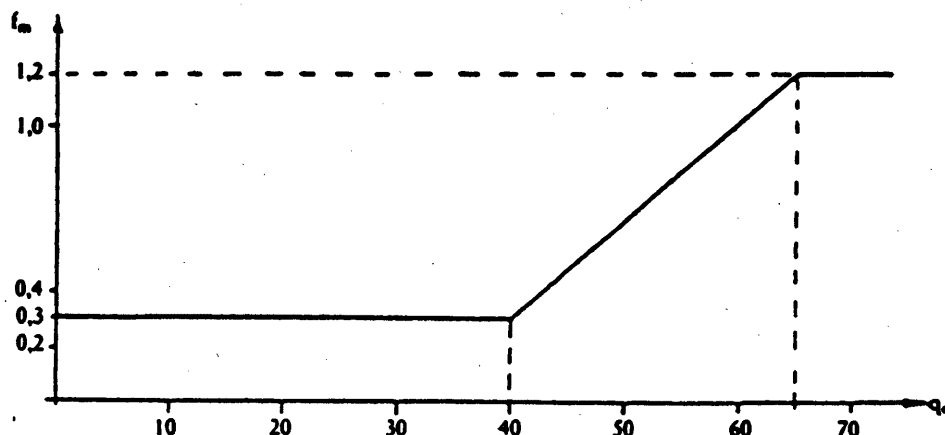
q = il flusso di carburante, espresso in mg, per ciclo e per litro di cilindrata totale [mg/(l · ciclo)];

r = il rapporto tra la pressione all'uscita e all'entrata del compressore ($r = 1$ per i motori non sovralimentati).

Questa formula è valida per un intervallo di valori di q_c compreso tra 40 mg/(l · ciclo) e 65 mg/(l · ciclo).

Per valori di q_c inferiori a 40 mg/(l · ciclo) si assumerà per f_m un valore costante uguale a 0,3 ($f_m = 0,3$).

Per valori di q_c superiori a 65 mg/(l · ciclo) si assumerà per f_m un valore costante uguale a 1,2 ($f_m = 1,2$) (vedi figura in appresso).

4.4.3. *Condizioni da soddisfare in laboratorio*

Per la validità della prova, il fattore di correzione α_d deve essere compreso tra i seguenti valori:

$$0,9 \leq \alpha_d \leq 1,1$$

Se il valore del fattore di correzione non rientra in questo intervallo, nel verbale di prova deve essere riportato il valore corretto ottenuto e devono essere precisate le condizioni di prova (temperatura e pressione).

5. VERBALE DI PROVA

Il verbale di prova deve indicare i risultati e tutti i calcoli necessari per ottenere la coppia massima e la potenza massima netta indicate nella sottoappendice 2, nonché le caratteristiche del motore indicate nella sottoappendice 1.

Inoltre, nel verbale relativo alla prova devono figurare i seguenti dati:

Condizioni di prova

Pressioni misurate al regime di potenza massima del motore

barometrica: kPa

allo scarico: kPa

Depressione all'aspirazione: kPa al collettore di aspirazione del motore:

Temperature misurate al regime di potenza massima del motore

dell'aria aspirata: °C

del liquido di raffreddamento

all'uscita del liquido di raffreddamento dal motore: °C⁽¹⁾

nel punto di riferimento, nel caso di raffreddamento ad aria: °C⁽¹⁾

dell'olio: °C (indicare il punto di misurazione)

del combustibile

all'entrata del carburatore/della pompa di iniezione⁽¹⁾: °C

nel dispositivo per misurare il consumo di carburante: °C

dello scarico, misurata all'altezza della flangia del collettore di scarico: °C

Caratteristiche del dinamometro

Marca:

Tipo:

Carburante

Per motori ad accensione comandata, a carburante liquido:

Marca:

Specifiche:

Additivo antidetonante (piombo, ecc.)

Tipo:

Tenore, mg/l:

Numero di ottano

RON:

MON:

Massa volumetrica: a 15 °C a 4 °C

Potere calorifico: kJ/kg

Lubrificante

Marca:

Specifiche:

Viscosità: grado SAE

⁽¹⁾ Cancellare la dicitura inutile.

Risultati dettagliati delle misurazioni

Prestazioni del motore

Regime di rotazione del motore, min ⁻¹	
Regime di rotazione del freno dinamometrico, min ⁻¹	
Carico del freno dinamometrico, N	
Coppia misurata nell'albero a gomito, N.m	
Potenza misurata, kW	
Condizioni di prova	Pressione barometrica, kPa
	Temperatura dell'aria aspirata, K
Fattore di correzione	
Coppia corretta nell'albero a gomito, N.m	
Potenza corretta, kW	
Consumo specifico di carburante ⁽¹⁾ , g/kW.h	
Temperatura di raffreddamento del motore, K ⁽²⁾	
Temperatura dell'olio nel punto di misurazione, K	
Temperatura dei gas di scarico, K	
Temperatura dell'aria all'uscita dal compressore, K	
Pressione all'uscita dal compressore, kPa	
⁽¹⁾ Senza correzione di potenza.	
⁽²⁾ Si precisi la collocazione del punto di misurazione: la misurazione è stata effettuata (cancellare la dicitura inutile):	
a) all'uscita del liquido di raffreddamento,	
b) al giunto della candela,	
c) in altri punti, precisare.	

6. TOLLERANZE PER LA MISURAZIONE DELLA COPPIA MASSIMA E DELLA POTENZA MASSIMA NETTA

6.1. La differenza ammessa tra i valori della coppia massima e della potenza massima netta del motore misurati dal servizio tecnico e quelli indicati dal costruttore è di $\pm 5\%$ se la potenza misurata è ≤ 11 kW e di $\pm 2\%$ se la potenza misurata è > 11 kW, con una tolleranza di 1,5 % per il regime di rotazione del motore.

6.2. La differenza ammessa tra i valori della coppia massima e della potenza massima netta di un motore in una prova di conformità della produzione e quelli misurati nelle prove di omologazione del tipo è di $\pm 10\%$ se la potenza misurata è ≤ 11 kW e di $\pm 5\%$ se la potenza misurata è > 11 kW.

*Sottoappendice 1***Scheda informativa sulle caratteristiche essenziali del tipo di motore⁽¹⁾, che ne influenzano la coppia massima e la potenza massima netta**

(Motori ad accensione spontanea dei veicoli a due o tre ruote)

(Da allegare alla domanda di approvazione nel caso in cui quest'ultima venga presentata indipendentemente dalla domanda di omologazione del veicolo)

Numero progressivo (assegnato dal richiedente):

La domanda di approvazione per quanto riguarda la coppia massima e la potenza massima netta del motore di un tipo di veicolo a motore a due o tre ruote deve essere corredata dalle informazioni che figurano nell'allegato II della direttiva 92/61/CEE, lettera A, punti:

0.1,
0.2,
0.4-0.6,
3-3.2.1.5,
3.2.2,
3.2.4.2-3.2.4.2.8.3,
3.2.5-3.2.6.8,
3.2.7-3.2.12.2.1,
3.5-3.6.3.1.2.

(¹) Per i motori o sistemi non convenzionali, il costruttore dovrà fornire i dati equivalenti a quelli indicati nei punti che seguono.

Sottoappendice 2

Amministrazione

Certificato di approvazione per quanto riguarda la coppia massima e la potenza massima netta del motore di un tipo di veicolo a motore a due o tre ruote**MODELLO**

Verbale n. del servizio tecnico data

N. di approvazione: N. di 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:
5. Veicolo presentato alla prova il
6. Coppia massima: Nm a min⁻¹
7. Potenza massima netta: kW a min⁻¹
8. L'approvazione è accordata/rifiutata (¹).
9. Luogo:
10. Data:
11. Firma:

(¹) Cancellare la dicitura inutile.