



- Sez./Sect. “M” -

SISTEMA DI SCARICO / EXHAUST SYSTEMS

Flusso dei gas di scarico / Exhaust gas flow

La portata dei gas di scarico indicata qui sotto prende come riferimento le specifiche riconosciute per ogni modello e le condizioni limite prescritte da questo manuale.

I valori indicativi sono riportati nelle rispettive caratteristiche tecniche.

The range of exhaust gas flows shown below refers to published specifications for each model and boundary conditions prescribed by this manual.

Indicative values are reported in the technical specifications of each engine.

Contropressione di scarico / Exhaust back pressure

La **massima contropressione** del sistema di scarico, marmitta compresa, alla potenza massima, misurata a valle, ad una distanza di 150 mm (5.9 in) dalla flangia del manicotto di scarico o dalla flangia di uscita della turbina di scarico, non deve mai superare **25 kPa**.

Questi valori prendono come riferimento le curve prestazionali riconosciute. Poiché la potenza riconosciuta è in funzione del valore di contropressione, VM Motori non può garantire i valori prestazionali riconosciuti nel caso esso sia superato.

Comunque, fino a che la temperatura di scarico rimane nei limiti stabiliti, può essere possibile una deroga da queste specifiche, sempre che il cliente sia disposto ad accettare la conseguente riduzione di prestazione.

Una contropressione più alta provoca una riduzione di potenza, di economia di consumi, di innalzamento delle temperature gas di scarico e della fumosità. Per questo motivo collaborare alla progettazione del sistema di scarico risulta estremamente importante.

*The **Maximum** exhaust system **backpressure** including the muffler, at maximum power, measured at a downstream distance of 150 mm (5.9 in) from the exhaust manifold flange or the turbine exhaust outlet flange, should never exceed **25 kPa**.*

This value relates to the published performance curve. As the published power is a function of this backpressure figure, VM Motori cannot guarantee the published performance values if it is exceeded.

However, as long as the exhaust temperature remains within the established limits, it may be possible to permit a deviation from this specification, as long as the customer accepts the resulting reduction in performance.

Higher backpressure results in reduced power, higher fuel consumption, higher exhaust temperature and smoke. Thus it is extremely important to jointly develop the exhaust system.

Manicotti gas di scarico / Exhaust outlet elbow

I motori sono forniti con una flangia porta manicotto per marmitta.

Ad ogni modo, grande attenzione deve essere prestata affinché il sistema di scarico sia supportato nel miglior modo possibile; si raccomanda sempre di supportare la prima sezione del tubo di scarico con una staffa di supporto adeguata, fissata con borchie dedicate o sul basamento o sulla campana volano. Utilizzare una sezione flessibile nel sistema di scarico (giunto metallico intrecciato), posta il più possibile vicino al motore.

Prima dell'approvazione ogni applicazione deve essere valutata nella sua completezza, con gli appropriati test di affidabilità.

Engines are supplied with a flange sleeve for muffler.

However, great care must be taken to support the exhaust system in the best possible manner. The first section of the exhaust pipe must have a suitable support bracket, fixed to dedicated bosses on either the engine block or flywheel housing.

Use of a flexible section (metallic braided joint), as close as possible to the engine, in the exhaust system.

Any application must be fully evaluated, with the appropriate machine reliability tests, prior to the application approval.

Concezione del sistema di scarico / Exhaust system configuration

Le due principali linee guida da seguire per lo sviluppo di un appropriato sistema di scarico sono le seguenti:

Volume della marmitta:

per una significativa riduzione della rumorosità, dovrebbe essere nell'ordine di 3 o 5 volte la cilindrata del motore, sia per il motore aspirato che turbo.

Sezione della marmitta:

questa dovrebbe essere ampia, per esempio una marmitta di 180mm di diametro e 300mm di lunghezza è preferibile ad una di 100mm e 900mm di lunghezza, anche se entrambe hanno approssimativamente un volume di 7,5 litri.

Preferibilmente, il rapporto tra il diametro del corpo della marmitta e il diametro del condotto di entrata dovrebbe essere nell'ordine di 4 o 5 a 1.

The two main guidelines to follow in developing a suitable exhaust system are the following:

Muffler volume:

For effective silencing, this should be on the order of three or five times the engine displacement, for both naturally aspirated and turbocharged engine installation

Muffler cross-sectional area:

This should be large, e.g. a muffler of 180mm (7 in) diameter by 300mm (12 in) length is preferable to one of 100mm (4 in) by 900mm (36 in) length, although both have volumes of approximately 7.5 liters (460 in³).

Ideally, the ratio of silencer body diameter to inlet pipe diameter should be on the order of 4 or 5 to 1.



Una marmitta conforme alle linee guide citate dovrebbe assorbire 10-15 DbA di emissioni rumorose. Utilizzando una marmitta più sofisticata è possibile ottenere una riduzione di 25-35 DbA.

Per raggiungere migliori prestazioni in termini di rumorosità e di vita del sistema di scarico, si raccomanda di installare la marmitta come mostrato nello schema del sistema di scarico sottostante.

Se il sistema di scarico è vicino a componenti elettrici (motorino di avviamento, alternatore, ecc.), dovrebbe essere installata una protezione termica (ammortizzatore ceramico, fasce ceramiche da avvolgere attorno al tubo di scarico nell'area interessata), per proteggere i menzionati componenti elettrici.

I limiti di temperatura permessi sono i seguenti:

Parte esterna motorino di avviamento:

150°C (302°F) lavoro continuato

180°C (338°F) lavoro intermittente (massimo 15 minuti)

Elettromagnete motorino di avviamento:

120°C (230°F) lavoro continuato

140°C (284°F) lavoro intermittente (massimo 15 minuti)

A muffler conforming to the above guidelines should give 10-15 DbA attenuation of open exhaust noise. Using a more sophisticated muffler, it is possible to achieve 25-35 DbA reduction.

In order to achieve best performance in terms of noise and exhaust system life, it is recommended to install the silencer as shown below in the exhaust system sketch.

If the exhaust system is close to electrical components (starter motor, alternator, etc.), a thermal shield (ceramic cushions, ceramic bands wound on the exhaust pipe in the affected area) should be installed, in order to protect the above-mentioned electrical components.

Allowable temperature limits are as follows:

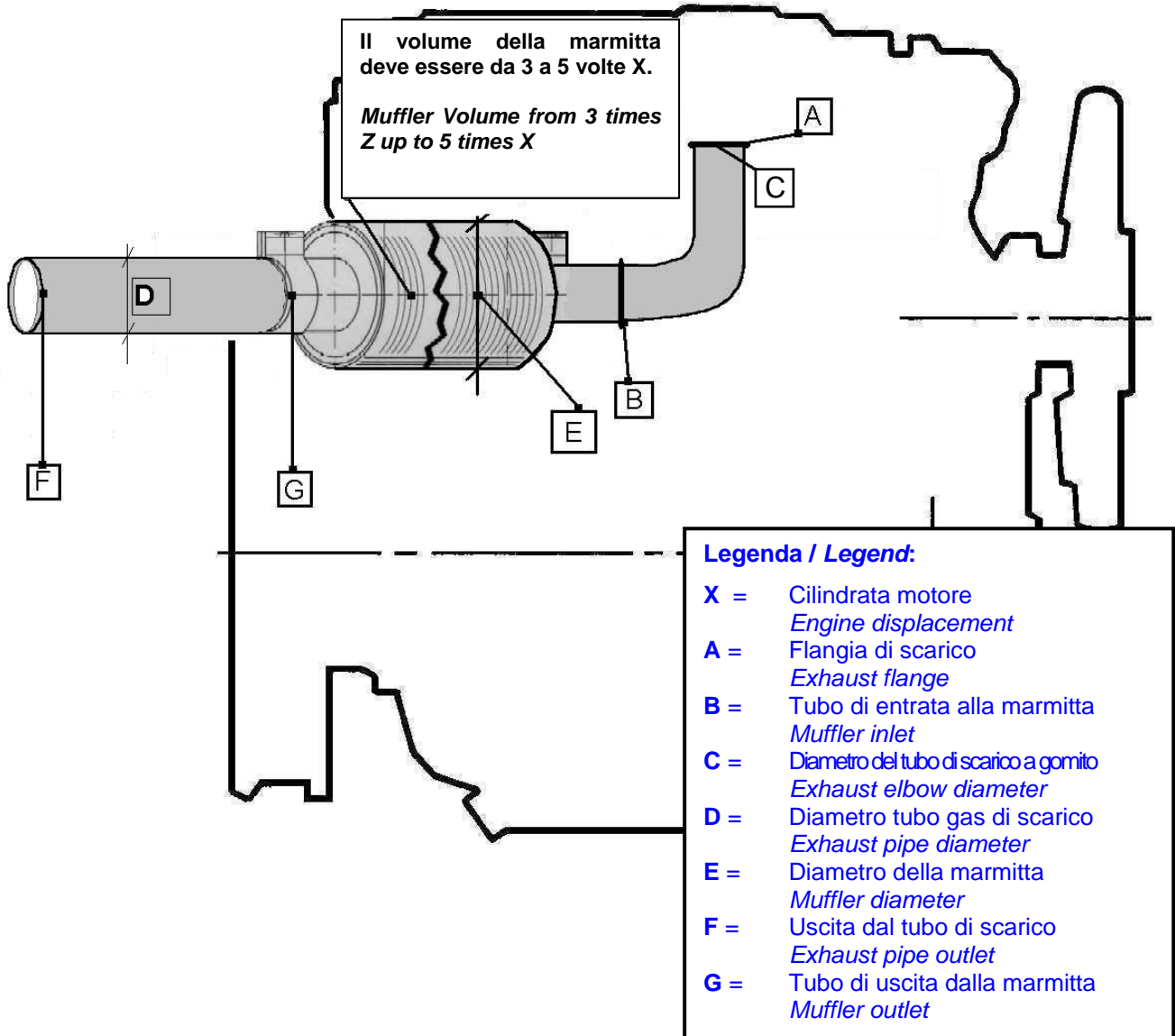
Starter motor case: 150°C (302°F) continuous

180°C (338°F) Intermittent (maximum 15 minutes)

Starter motor solenoid:

120°C (230°F) Continuous

140°C (284°F) Intermittent (maximum 15 minutes)

Schema sistema di scarico:
Exhaust system sketch:


Per evitare un'eccessiva contropressione, devono essere osservati i seguenti principi:

- ✓ **La distanza da A a B dovrebbe essere corta il più possibile**
- ✓ **La dimensioni E e C devono essere il più possibile grandi**
- ✓ **La distanza FG dovrebbe essere > AB**

Ad ogni modo, anche la lunghezza e il diametro del tubo di scarico possono influire sulla contropressione di scarico.

Qui di seguito una tabella che indica il diametro minimo (D) suggerito, in relazione alla potenza del motore in kW.

In order to avoid excessive back-pressure, the following guidelines should be observed:

- ✓ **Make length A B as short as possible**
- ✓ **Make E C as large as possible**
- ✓ **Make FG > Length AB**

Anyway even the length and the diameter of the exhaust pipe can affect the exhaust back pressure.

Here below a chart showing the minimum diameter (D) suggested, related to the engine power in KW.



Potenza del motore in kW <i>Engine power in kW</i>	Fino a 40 <i>Up to 40</i>	41-60	61-130
Lunghezza del tubo <i>Pipe length</i>	Diametro del tubo di scarico (D) in mm <i>Exhaust pipe diameter (D) in mm</i>		
Fino a 10 metri <i>Up to 10 meters</i>	60	70	80
Da 10 a 20 metri <i>From 10 meters up to 20 meters</i>	70	80	100

Nel caso in cui si debba utilizzare un tubo piegato, deve essere prestata particolare attenzione al raggio medio di curvatura che deve essere 2,5 volte il diametro del tubo. La resistenza al flusso di scarico del tubo a 90°, superiore a quello del tubo dritto, si ripercuote sulla lunghezza totale del sistema di scarico come da tabella allegata:

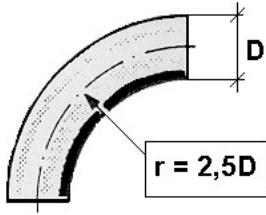
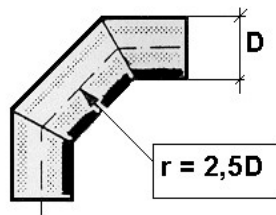
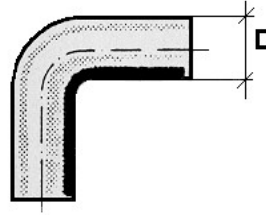
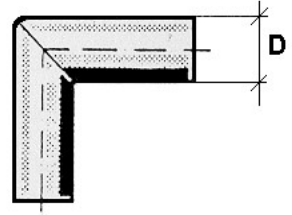
In case a bend pipes may be used particular care must be taken to the bending radius that must be equal to 2,5 times of the pipe diameter. The 90° bend pipe exhaust flow resistance results in adding to the total length of the exhaust pipe the here below mentioned pipe length.

Diametro del tubo in mm <i>Diameter pipe in mm</i>	40	50	65	80	100	125
Lunghezza del tubo (L) in metri <i>Pipe length (L) in meters</i>	0,5	0,7	0,9	1,2	1,7	2,2

Per esempio: con un motore di 75kW di potenza e lunghezza totale del tubo di 10 metri con 2 (due) tubi piegati a 90° abbiamo il seguente risultato: il diametro del tubo di scarico dovrebbe essere di 80mm ma avendo due tubi piegati a 90° (tipo A) risulta quanto segue: 10 metri più 2x1,2 metri = 2,4 metri. La lunghezza totale sarebbe quindi di 12,4 metri cioè superiore alla lunghezza dichiarata di 10 metri. Ciò significa che invece di considerare un tubo di diametro 80mm deve essere considerato un tubo con diametro 100mm.

As example: engine power of 75Kw and total pipe length of 10 meters with 2 (two) 90° bends pipes the result is the following: Exhaust pipe diameter should be of 80mm but having two 90° bends pipe (type A) the result is as follows; 10 meters plus 2x1,2 meters = 2,4 meters. So the total length would be of 12,4 meters that exceeds the nominal length of 10 meters. This means that instead of considering a pipe diameter of 80mm a 100mm diameter must be considered. The use of bend pipes type B,C,D and E should be avoided due to the high exhaust flow resistance.

L'utilizzo di tubi piegati tipo B,C ed E deve essere evitato a causa dell'alta resistenza al flusso di scarico.

**A 1xL****B 4xL****C 5xL****E 10xL**